

النظام الإحصائي SPSS

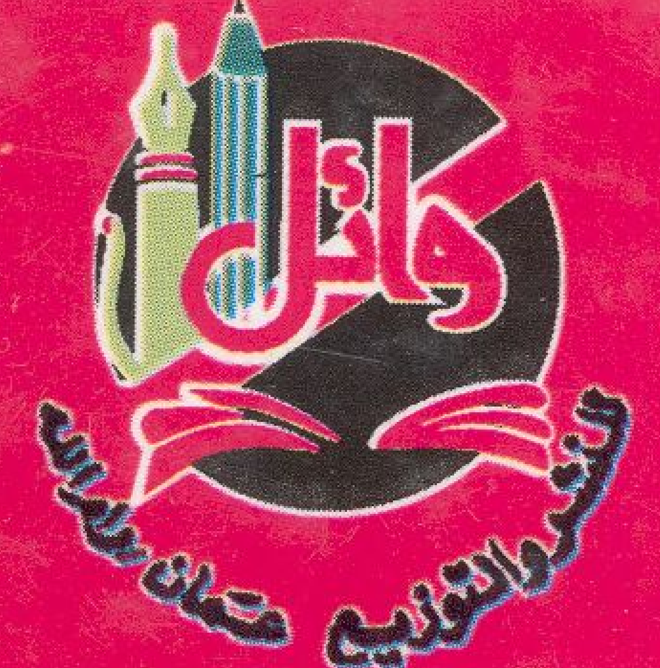
فهم وتحليل البيانات الإحصائية

الدكتور محمد بلال الزعبي
دكتوراه في الحاسوب

الأستاذ عباس الطلافحة
ماجستير في الإحصاء

الجامعة الأردنية





بدعم من الجامعة الاردنية

النظام الاحصائي SPSS

فهم وتحليل البيانات الاحصائية

تأليف

الدكتور محمد بلال الزعبي — الاستاذ عباس الطلافحة

دكتوراه في الحاسوب — ماجستير في الإحصاء

الجامعة الاردنية

رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠٠٠/٦/١٩٢٠)

رقم التصنيف : ٠٠٥,١
المؤلف ومن هو في حكمه : محمد الزعبي، عباس الطلافحة
عنوان المصنف : النظام الاحصائي SPSS – فهم وتحليل البيانات الاحصائية
الموضوع الرئيسي : ١- الحاسوب - برمجة .
بيانات النشر : عمان: دار وائل للنشر
* - تم اعداد بيانات الفهرسة الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

الرقم المعياري الدولي للكتاب: (ردمك) ISBN 9957-11-111-6

الطبعـــــة الأولى
٢٠٠٠

دار وائــــل
للطباعة والنشــر

DAR WAEL
Printing - Publishing

شارع الجمعية العلمية الملكية - هاتف : ٥٣٣٥٨٣٧ ص.ب ١٧٤٦ الجبيهة
عمان - الأردن



يتقدم المؤلفان بجزيل الشكر وعظيم الامتنان الى الجامعة الاردنية ممثلة بعمادة البحث العلمي التي قامت بدعم نشر هذا الكتاب. كما يتقدمان بالشكر الجزيل للأستاذين الذين قاما بتقييم مادة هذا الكتاب، ولم يبخلا علينا بآرائهما القيمة، جزاهم الله عنا كل خير.

تقديم

يكتسب النظام الاحصائي **SPSS** اهمية خاصة لما يتمتع به من مـيزات ، اصبـح معها اداة لا غنى عنها لدى فئة كبيرة من مستخدمية، من طلبة الجامعات وغـيرهم من العاملين في مجالات البحث والدراسات الانسانية والعلمية. وكثير من هـؤلاء اعوزتهم الخبرة الفنية في استعمال الحاسوب وكيفية التعامل مـع الـبرامج التـي ييسرها لهم نظام **SPSS** مما يضطرهم الى الاستعانة بذوي الخبرة والمتخصصين، وما يترتب على ذلك ــ في كثير من الاحيان ــ من كلفة اضافية مقابل جهد كـان من الممكن ان يقوم به مستخدم النظام، سواء كان طالبا ام باحثا، لو تيسـرت لـه الخبرة الفنية اللازمة بطريقة لا تلقي علية متطلبات يضيق بها، وفي الوقت نفسـه تكون كافية لاغراضه الخاصة.

وهذا الكتاب الذي بين ايدينا محاولة جادة في هذا الاتجاه ، ويمكن ان يؤلف اقصـر الطرق التي يتطلع اليها مستخدم النظام في كيفية الاستفادة منه، وفي معالجة القضايا البحثية التي يواجهها معتمدا على نفسه.

لقد بذل مؤلفا هذا الكتاب جهدا متميزا في اعداده واخراجه ، ليكون شاملا لمتطلبات التحليل الاحصائي بمختلف اساليبه و تصاميمه ومراحله، فهو لـم يقتصـر علـى تلخيص منظم لاساسيات النظام في معالجة البيانات وحسب، بل مهد لذلـك بتقديـم نظري للاسلوب الاحصائي مدعما بالامثلة التوضيحية ، لينتقل بعدها الى عمليـات المعالجة والتحليل خطوة بخطوة ، مستشهدا عند كل خطوة بالشاشات التوضيحيـة،

متبعا ذلك بعرض للنتائج وبيان دلالاتها وتفسيراتها المحتملة وطرق التعبير عنـــها في تقرير البحث.

ولهذا الكتاب فوائد عملية يجدر التنويه بها ، ومنها انه لا يفـترض فـي مسـتخدم النظام معرفة مسبقة بلغات الحاسوب او تقنيات التعامل معه او معرفة متخصصـة في الاساليب الاحصائية الخاصة التي يعالجها نظام **SPSS**. هنا يصـف الكتـاب اجراءات مبسطة وواضحة تفيد مستخدم النظام في تعريـف متغيراتـه وبياناتـه، وقواعد ترميزها وادخالها الى الحاسوب، وحفظها واستدعائها في مرحلـة عمليـة المعاجة، وتشغيل البرنامج الاحصائي المحدد المستهدف فـي التحليـل، وتصميـم الشكل الذي تستدعي في النتائج. والمهم في هذا كله ان يصبح في مقدور مسـتخدم النظام ان يسترشد بهذا الكتاب ليتولى بنفسه جميع هذه العمليات ويتوصل بنفسه الى النتائج التي يبحث عنها، وعندما يكتسب شيئا من الخبرة فـي اجـراءات النظـام يستطيع ان يتعامل مع اية تطورات جديدة طارئة في عمليات البحث واجراءات هذا النظام.

واخيرا فقد عمل المؤلفان ما وسعهما من جهد لتلبية حاجات لدى مستخدمي النظـام الاحصائي **SPSS** بالقدر الذي تكشف لهما هذه الحاجات من خلال خبرة طويلة مع فئات من الباحثين والطلبة، وقد لا تكون الصورة التي توصلا اليها الاكثر اكتمـالا واحكاما في جميع جوانبها ، فقد يكتشف لدى بعض مستخدمي الكتاب ان هناك مـا يستدعي المراجعة والتعديل وهو امر متوقع في باكورة كل عمل، ولا بد من اخـذه بعين الاعتبار ، ويرحب مؤلفا الكتاب باية ملاحظات يتلقياهـا شـاكرين ، لتتـم بموجبها مراجعة لاحقة لهذا الكتاب .

والله من وراء القصد.

الاستاذ الدكتور عبدالله زيد الكيلاني

بسم الله الرحمن الرحيم

تمهيد

يعتبر الاحصاء من العلوم التي يحتاجها معظم المهتمين من مختلف التخصصات والمستويات العلمية لتمكينهم من اجراء الدراسات والابحاث، ويعتبر النظام الاحصائي SPSS الاكثر استخداماً لاجراء التحليلات الاحصائية . ونظراً لافتقار المكتبة العربية ولحاجة الباحث والطالب العربي لاستخدام هذا النظام فقد جاء هذا العمل المتواضع، املين ان يلبي حاجة الباحثين باقل جهد ووقت ممكنين. وقد اخذ بعين الاعتبار توضيح الجانب النظري للاسلوب الاحصائي من خلال الشرح المبسط ، وذلك باستخدام امثلة حقيقية لمشكلات بحثية ، تبعها شرح مفصل خطوة بخطوة لطريقة تحليل هذه المشكلات البحثية ، ثم شرح مفصل للنتائج وكيفية فهمها وكتابتها في التقرير النهائي. وتضمن هذا الكتاب اسطوانه Diskette يحتوي على بيانات تلك الأمثلة التي ستستخدم أثناء الشرح والتطبيق والتمرن . وقد احتوى هذا الكتاب على جميع الجوانب التي يحتاجها الباحث بشكل متسلسل ومفصل ففي الفصل الأول مقدمة الى علم الاحصاء وتعريف بالمتغيرات وأنواعها والعينات وطرق جمع البيانات ، واحتوى الفصلان الثاني والثالث الخطوة التالية بعد جمع البيانات وهي عمليات الترميز وادخال البيانات والتعامل مع الملفات وتجهيزها تمهيدا لعمليات التحليل ، واشتمل الفصل الرابع على الاجراءات التنظيمية للملفات التي تسبق عمليات التحليل من انشاء لمتغيرات جديدة ستستخدم في التحليل ، أو اعادة لترميز المتغيرات الموجودة وذلك تمهيدا للتحليل، اما الفصول التالية فقد تناولت عمليات تحليل البيانات، ففي الفصلين الخامس والسادس شرح للاجراءات الاحصائية التي تستخدم لوصف المتغيرات بجميع أنواعها سواء من خلال الطرق

الوصفية الرقمية ام الرسومات البيانية ، وتطرقت الفصول السابع والثامن والتاسع الى الطرق الاحصائية المتقدمة المستخدمة لاجراء الاختبارات الاحصائية تمهيدا لاتخاذ القرارات ، وذلك من خلال مجموعة من الأمثلة الحقيقية لمشكلات بحثية ، فقد احتوى الفصل السابع على الطرق المختلفة لاجراء الاختبار الاحصائي- T ، واحتوى الفصل الثامن شرحا مفصلا لطرق حساب تحليل التباين بأشكاله المختلفة، واحتوى الفصل التاسع شرحا لطرق حساب تحليل الانحدار المتعدد بجميع أشكاله .
ونظرا لانتشار النسخة **7.5** من النظام الاحصائي **SPSS** المستخدم مع النوافذ ٩٥ أو ٩٨ فقد استخدمت هذه النسخة لاجراء جميع التطبيقات والتمارين ، مع ملاحظة أن المستخدم يستطيع استخدام أي من الاصدارات 7.0 ، 7.5 ، 8.0 ، 9.0 لاجراء تلك التطبيقات والتمارين فالشبه كبير بين تلك النسخ ، كما يمكن للمستخدم اجراء تطبيقات بسهولة ويسر مستخدما الاصدارات السابقة من هذا النظام مثل اصدارات 6.0 ، 6.1 المستخدمة مع نظام النوافذ 3.1 .
وختاما نسأل الله تعالى أن يكون ما قدمناه نافعا للباحث والطالب العربي والله من وراء القصد.

المؤلفان

عمان، ٢٠٠٠

المحتويات

الموضوع	الصفحة

الفصل الاول

الموضوع	الصفحة

الفصل الثاني

الموضوع	الصفحة

الفصل الثالث

الفصل الرابع

الفصل الخامس

الفصل السادس

الفصل السابع

الفصل الثامن

الفصل التاسع

الموضوع	الصفحة

جمع البيانات وتجهيزها للتحليل

- مقدمة الى النظام الاحصائي
- التعامل مع الملفات وادخال البيانات
- التعامل مع البيانات
- قائمة التحويلات

الفصل الأول

مقدمة الى النظام الاحصائي SSPS

١ – ١ مقدمة

يبحث علم الاحصاء في طرائق جمع البيانات وتبويبها وتحليلها من خلال مجموعة من الطرائق الرياضية او البيانية. وتهدف هذه العملية الى وصف متغير او مجموعة من المتغيرات من خلال مجموعة من البيانات (العينة) والتوصل بالتالي الى قرارات مناسبة تعمم على المجتمع الذي اخذت منه هذه العينة . ومن المعروف ان جمع المعلومات من جميع افراد المجتمع امر شاق يصعب تحقيقه في كثير من الاحيان ، فذلك يحتاج الى وقت وجهد ومال كثير ، اما اخذ عينة عشوائية وممثِلة من هذا المجتمع فعملية اسهل وتحتاج لجهد ووقت ومال اقل.

والبحث الذي يستخدم الاساليب الاحصائية للخروج بالنتائج والقرارات لابد ان يمر في عدة خطوات ، اول هذه الخطوات تحديد المشكلة التي يراد دراستها ، وبتحديد هذه المشكلة تكون الركيزة الاولى لعلم الاحصاء قد تم تحديدها وهي المتغيرات. أما الخطوة الثانية بعد تحديد المشكلة (المتغيرات) فهي تحديد الاداة التي ستستخدم لجمع البيانات ، وربما تكون هذه الاداة استبانة مثلا او جهازا في مختبر ، وبعد تحديد الاداة فان الخطوة الثالثة هي تحديد العينة التي ستجمع منها البيانات وطرائق جمعها ، وتاتي بعد ذلك الخطوة الرابعة وهي ترميز البيانات (Coding) وتحويلها الى ارقام او حروف حتى يسهل ادخالها الى الحاسوب ويسهل التعامل معها، ثم ادخال هذه البيانات الى الحاسوب وتجهيزها لعملية التحليل الاحصائي ، ومن ثم اجراء

التحليلات الاحصائية حسب اهداف البحث المنشودة. والخطوتان الاخيرتان هما هدفنا في هذا الكتاب.

وقبل تناول عمليات الادخال والتحليل لابد من مراجعة الركائز الاساسية لعلم الاحصاء (المتغيرات وطرائق جمع البيانات (الادوات) وطرائق اخذ العينات) لانها، أي هذه الركائز، تحدد الى حد كبير نوع التحليل الاحصائي المنشود كما تلعب طرائق جمع البيانات وطرائق اخذ العينات الدور الاساسي في دقة النتائج الاحصائية ، فاذا كانت اداة جمع البيانات غير دقيقة فان البيانات ستكون غير دقيقة ايضاً، اما اذا كانت العينة غير ممثله مثلا فان النتيجة لا تمثل جميع افراد المجتمع، واذا كانت العينة ليست عشوائية وقيم افرادها تعتمد على بعضها بعضا فان النتائج التي نحصل عليها ستكون مُضللة وغير صحيحة.

١-٢ المتغيرات (Scales) Variables

المتغيرات اما احصائية او عشوائية، فالمتغير الاحصائي يمثل القيم التي تاخذها ظاهرة ما، في حين ان المتغير العشوائي هو عبارة عن ظاهرة نوعية او كمية لايمكن التنبؤ بها بشكل مسبق وتقترن بقيم احتمالية.

ويمكن تصنيف المتغيرات حسب انواعها الى اربعة اقسام ، فمتغير الجنس مثلا لا يشبه من حيث النوع متغير العمر والذي لا يشبه درجة الاعتقاد بموضوع معين. وانواع المتغيرات هي:

١-٢-١ المتغيرات الاسمية (Nominal Variables).

هي تلك المتغيرات التي لها عدد فئات محدد من دون أي وزن لهذه الفئات، اذ يمكن فقط تصنيف افراد المجتمع الى هذه الفئات دون افضلية لاحداها على

الاخرى. مثلا متغير الجنس يصنف افراد المجتمع الى فئتين: الذكـــور والانـــاث ، كذلك متغير المحافظه الذي من خلاله يمكن تصنيف افراد المجتمع الى عـــدد مـــن الفئات كل منها يمثل محافظة معينة. ونحن في معظم الاحيان نعطي ارقاما لتـــدل على هذه الفئات، الا ان هذه الارقام لا تعطي المعني الحقيقي للرقم. فمثلا اذا رمزنا للذكور بالرقم (١) والاناث بالرقم (٢) فان الرقمين لا يعطيان المعنى الحقيقي لـــهذه الارقام، وبذلك لا يمكن اجراء العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقســمة على مثل هذه المتغيرات.

١-٢-٢ المتغيرات الترتيبية (Ordinal Variables).

المتغير الترتيبي هو متغير ذو عدد محدد من الفئات يمكن ترتيبها تصاعديا او تنازليا ، ولكن لا يمكن تحديد الفروق بدقة بين قيم الافراد المختلفة، مثلا كبـــير، وسط ، صغير هي ثلاث اجابات محتملة تستخدم لوصف الحجم النسبي لشى مـــا، ونقول ان A اكبر من B ولكن لا نستطيع تحديد كم يكبر A عن B ..

١-٢-٣ المتغيرات الفئوية (Interval Variables).

اذا كنت تعرف ان علامة علي في مادة الرياضيات هي اكثر من علامـــة احمد وان علامة احمد اكثر من علامة سالم فاننا نعرف هنا ترتيب الافراد فقط اما اذا عرفنا ان علامة علي هي ٥٠ وكانت علامة احمد ٤٠ وعلامة سالم ١٠ ، فاننا نستطيع معرفة الترتيب، كما نستطيع معرفة كم تزيد علامة علي على علامة احمـد وكم تزيد علامة احمد على علامة سالم . فالمتغيرات الفئوية هي تلك المتغـــيرات الكمية التي يمكن اجراء العمليات الحسابية على قيمها، فيمكن جمعـــها وطرحـــها وضربها وقسمتها دون ان تتاثر المسافة النسبية بين قيمها ، ويميز هذا المتغير مـــن

خلال قيمة الصفر التي لا تعني عدم توافر تلك الصفة. فمثلا اذا حصل سعيد على علامة صفر في امتحان رياضيات فلا يعني ان سعيداً لا يعرف شيئا في الرياضيات، واذا قلنا ان درجة الحرارة تساوي صفرا فهذا لا يعني عدم وجود درجة حرارة.

١-٢-٤ المتغيرات النسبية (Ratio Variables).

هي متغيرات كمية (ليس لها فئات محدده) تشبه الى حد كبير المتغيرات الفئوية والفرق بينهما ان الصفر في هذا النوع من المتغيرات يمثل عدم توفر الصفة ، ومن امثلة هذا النوع من المتغيرات: المتغيرات الزمنيه، فاذا قلنا ان الزمن يساوي صفرا فهذا يعني ان لا زمن هناك. واذا قلنا ان المسافة تساوي صفرا فان هذا يعني عدم وجود مسافة. اذاً المتغيرات النسبية هي تلك المتغيرات الكمية التي يعكس الصفر فيها عدم توافر الصفة (المعني الحقيقي للصفر).

ملاحظة : يتم التعامل مع النوعين الاخيرين احصائيا بالطريقة نفسها ويطلق عليهما المتغيرات الكمية.

١-٣ العينات Samples

حتى نستطيع دراسة ظاهرة معينة عن مجموعة من الافراد (مجتمع)، لابد من جمع بيانات عن هذه الظاهرة في ذلك المجتمع، ولان جمع البيانات من جميع افراد المجتمع امر صعب في كثير من الاحيان، فاننا ناخذ جزءاً (عينة) منه ودراسة هذه الظاهرة من خلال المعلومات عن هذا العينة، وهناك اربع طرائق رئيسية لسحب العينات نختار احداها لتحقيق هدفنا بحيث يكون الجهد والوقت والمال اقل ما يمكن.

١-٣-١ العينات العشوائية البسيطة Simple Random Samples.

هي اختيار عدد معين من افراد المجتمع بحيث يكون لاي فرد من الافراد الفرصة نفسها للظهور في هذه العينة، وتستخدم للمجتمع الذي يتكوم من عناصر متجانسة.

١-٣-٢ العينات الطبقية Stratified Random Sample.

ان اهم شرط من الشروط التي يجب توافرها في العينات ان تكون ممثلـة ، ولضمان ذلك عندما تكون عناصر المجتمع غير متجانسة فاننا نقسم المجتمع الـى طبقات (Strata) ، ثم ناخذ عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة على ان تتناسب مـع حجم هذه الطبقة ، فاذا اردنا دراسة رأى سكان مدينة ما بموضوع معين فاننا نقسم هذه المدينة الى مناطق (طبقات)، ثم ناخذ عينة عشوائية بسيطة من كـل منطقـة شريطة ان يتناسب حجم هذه العينة مع عدد السكان فـي كـل منطقـة ، ويشـكل مجموع هذه العينات العينة الكلية.

١-٣-٣ العينات العنقودية[1] (Cluster Samples).

عندما يكون حجم المجتمع كبيرا جدا، وعندما يكون بالامكان تقسـيم هـذا المجتمع الي مجموعات صغيره (عناقيد) فاننا نختار عينة عشوائية من هذه العناقيد. مثلا اذا اردنا اجراء دراسة على احد مناهج الصف الرابع الاساسي ، فان مجتمـع الدراسة كبير جدا ويصعب اخذ عينة عشوائية بسيطة منه ، ولان هـذا المجتمـع

---

[1] وتسمى ايضا بالعينات متعددة المراحل

مقسم الى عناقيد (مديريات التربية) وهذه العناقيد تحوي عناقيد اصغر (مـــــدارس) والاخيرة تحوي عناقيد اصغر (شعب الصف الرابع الاساسي) ، ولاخذ العينة فاننـــا نختار عينة عشوائية من المدارس ثم نختار بشكل (عشوائي شعبة من كل مدرسة ، ويكون جميع الطلبة في هذه الشعبة ضمن العينة الكلية .

١-٣-٤ العينات المنتظمة (Systematic Samples).

عندما تتوفر قائمة بأسماء افراد المجتمع فاننا نستطيع اختيار افراد العينـــة بحيث يكون الفرد ذو ترتيب معين ضمن افراد المجتمع ، ويكون اختيـــار الفــرد الاول من القائمة عشوائيا ، فاذا كان مجتمع الدراسة يتضمن ١٠٠ فـــرد واردنـــا اختيار عينة عشوائية من ٢٠ فردا تقريبا ، فاننا نحدد اولا الترتيب وهو في هـــذا المثال ١٠٠ ÷ ٢٠ = ٥ ، اذا سنختار كل خامس فرد من القائمة، ويكون اختيـــار الاول عشوائيا، فاذا اخترنا رقما عشوائيا بين ١ و ٥ ووجدنا انه يساوي ٣ مثـــلا، فان الفرد رقم ٣ سيكون اول افراد العينة ، ويكون الفرد ذو الترتيب ٣+٥=٨ الفرد الثاني ويكون الفرد الثالث ذو الترتيب ٨+٥=١٣ ، وهكذا.

١-٤ جمع البيانات Collecting Data.

هناك طرائق عديدة لجمع المعلومات تحتاج الى جهد ووقت ومال ،ولذلـــك علينا اختيار الطريقة التي تحقق هدفنا باقل تكلفة وجهد، وهناك اربع طرائق رئيسية لجمع البيانات.

١ – ٤ – ١ المقابلة الشخصية Personal Interview.

وهي ان نقوم بمقابلة افراد العينة والتحدث اليهم عن الموضوع الذي تريـد اجراء البحث فيه وبذلك فان كمية المعلومات التي ستقوم بجمعها بـهذه الطريقـة ستكون كبيرة ودقيقة الى حد ما ، الا ان تحليلها سيكون صعبا، وعليك ان تنتبه الى تدوين البيانات اثناء المقابلة لان أي خطأ في تدوين هذه البيانات يؤدي الي خطأ في النتيجة.

١ – ٤ – ٢ المقابلة عن طريق الهاتف[١] Telephone Interview.

هي ان نقوم بالاتصال بافراد العينة عن طريق الهاتف والتحـدث اليـهم ، وكما هو الحال في المقابلة الشخصية فان كمية المعلومات التي سـتحصل عليـها ستكون كبيرة ولكن مصدرها سيكون الشخص الذي يجيب على الهاتف فقط، فـلا تستطيع التحدث الى جميع افراد العائلة في وقت واحد، كما ينصح ان تكون المقابلة عن طريق الهاتف قصيرة ، ولن يكون تحليل المعلومات التي تجمعها بهذه الطريقة سهلا ، غير ان ميزات هذه الطريقة قلة تكلفتها نسبيا.

١ – ٤ – ٣ الملاحظة المباشرة Direct Observation.

عندما لا يكون هناك افراد للعينة ، وعندما تكون نتيجة تجربـة مـا هـي البيانات التي تسعى للحصول عليها ، فانك تستخدم هـذه الطريقـة أي الملاحظـة المباشرة ، ومن الامثلة عليها ان تقف على تقاطع طرق ، وتعد السيارات التي تمر

[١] استخدام المقابلة عن طريق الهاتف تعطي عينة غير عشوائية بشكل كامل (متحيزة) وبالتالي لاتمثل جميع افراد المجتمع الاحصائي بشكل كامل، اذ ان الافراد الذين لا يملكون هاتفا ليس لديهم الفرصة ليكونوا ضمن العينة المسحوبة.

من هذا التقاطع من الساعة الواحدة الى الثانية ظهرا بهدف حصر كثافة السير عليه، او ان تقوم بمراقبة تصرف مجموعة من الاطفال اثناء اللعب وتدوين الملاحظات بهدف التعرف على سلوكيات الاطفال في بعض المواقف.

١-٤-٤ الاستبانة Questionnaire.

من اهم طرائق جمع البيانات واكثرها انتشارا ، وهي مجموعة من الاسئلة حول موضوع البحث ، وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة تحتمل احدى اجابتين .

مثال : هل تستطيع استخدام الحاسوب ؟ ❑ نعم ❑ لا

وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة تكون اجابتها الاختيار من بين مجموعة من الاجابات المحتملة.

مثال : اذا اردت ان تقوم بطلاء بيتك هل ستختار :

- ❑ تصميما قديما جدا؟
- ❑ تصميما من القرن التاسع عشر؟
- ❑ تصميما حديثا؟

هذان النوعان من الاسئلة لهما الصفات نفسها ، فتستطيع تحليل اجاباتهما بسهولة، وتستطيع مقارنة اجابات مجموعات من افراد العينة بسهولة ايضا . الا ان اجابات هذه الانواع من الاسئلة لن تكون دقيقة الى حد كبير ، فالشخص الذي يستخدم الحاسوب باحتراف سيجيب نعم وكذلك الشخص المبتدئ في استخدام الحاسوب.

وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة يستطيع المستجيب الاجابة عليها كتابة وتسمي (اسئلة مفتوحة) ، ومن خلال هذا النوع من الاسئلة تستطيع الحصول على كم كبير من البيانات المتنوعة ، الا ان تحليلها لن يكون سهلا، وكذلك مقارنة مجموعات من افراد العينة.

وعند تصميم الاستبانة يجب مراعاة بعض الشروط حتى تضمن دقة النتائج وصحتها ، ومن اهم هذه الشروط :

١. يجب ان تكون اسئلة الاستبانة بسيطة ومفهومة للجميع بنفس الطريقة .

مثال: اذا كان لدينا السؤال التالي :

كم طفلا لديك ؟ ....

من هو الطفل ؟ لابد ان مفهوم الطفل يختلف من شخص لاخر ، فشخص يعتبر الطفل من يقل عمره عن ٥ سنوات ، واخر يعتبر الطفل من يقل عمرة عن ١٠ سنوات وثالث يعتبره من يقل عمره عن ١٥ سنه ولذلك يجب ان يحدد من هو الطفل حسب مفهوم الباحث فيجب ان يعاد صياغة هذا السؤال ليصبح مثلا :

كم عدد الاطفال الذين تقل اعمارهم عن ١٢ سنة لديك؟ ......

٢. يجب على الباحث ان يبتعد عن تلك الاسئلة التي توحي بالاجابة.

وغالبا ما تكون الاسئلة المنفية موحية بالاجابة مثل :

الا تعتقد ان القاضي كان متساهلا مع المجرم؟ ❑ نعم ❑ لا

فالمستجيب سيقوم باختيار الاجابة الاولى، وكأن الباحث يريد ان يقوم المستجيب بالاجابة كما يريد الباحث.

٣. يجب تحديد الوحدات عندما تكون الاجابات ارقاما.

مثال : كم تشرب من الماء يوميا؟ ....

احد الاشخاص سيجيب ٣ كؤوس، واخر سيجيب ٦ كؤوس ، الا ان حجم الكأس عند الشخص الاول يختلف عنه عند الشخص الثاني . ولذلك يفضل الحل: اعادة صياغة هذا السؤال على الشكل التالي.

كم لترا من الماء تشرب يوميا؟ ....

٤. يجب ان تكون الاسئلة مباشرة وواضحة، فمن المتوقع ان لا يفكر المستجيب بعمق ليجيب على الاسئلة.

٥. يجب ان تكون الاستبانة قصيرة قدر الامكان، حيث لن يعطي المستجيب وقتا طويلا للاجابة على اسئلة الاستبانة.

٦. يفضل ان توزع الاستبانة على مجموعة صغيره للتجريب وتعديل الاخطاء قبل التطبيق النهائي.

٧. يجب ان تكون الاستبانة صادقة وثابتة ، فاذا لم تكن صادقة فلن تكون المعلومات دقيقة . تصور انك تقوم بقياس طول المكتب بمسطرة تدريجها ليس دقيقا ، هل سيكون قياسك صحيحا ؟

اما اذا لم تكن الاستبانة ثابتة فلن نستطيع تعميم الاستبانة، ولن يكون قرارنا صالحا لفترة من الزمن.

١-٥ الترميز

الخطوة التالية لجميع البيانات والتي تسبق ادخالها الى الحاسوب بهدف التحليل هي ترميز البيانات . وترميز البيانات هى عملية تحوّيل اجابات كل سؤال الى ارقام او حروف يسهل ادخالها الى الحاسوب .

مثال ١.

متغير الجنس الذي يحتمل احدى اجابتين اما ذكرا او انثى يعطى مثلا الرقم (١) ليدل على فئة الذكور ويعطى الرقم (٢) حتى يدل على فئة الاناث.

مثال ٢.

اذا احتوت استبانتك على السؤال التالي:

هل توافق ان يكون للاناث حقوق الذكورنفسها ؟

- ❑ موافق بشدة
- ❑ موافق
- ❑ يد
- ❑ غير موافق
- ❑ غير موافق بشدة

ربما يستخدم الرقم (٥) ليدل على الاجابة "موافق بشدة" والرقم (٤) ليدل على الاجابة "موافق" والرقم (٣) ليدل على الاجابة محايد والرقم (٢) ليدل على الاجابة " غير موافق" والرقم (١) ليدل على الاجابة " غير موافق بشدة".

ويفضل اعطاء كل فرد من افراد العينة رقما متسلسلا يدون على الاستبانة الخاصة به ويجب ادخال هذا الرقم الى الحاسوب بحيث يسهل الرجوع الى اصل المعلومة في حالة اكتشاف خطأ في الادخال.

كما يفضل عمل جدول ترميز يحتوي على المعلومات المتعلقة بالمتغيرات ، وادخال هذه المعلومات الى الحاسوب حتى يسهل فهم النتائج فيما بعد، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول معلومات المتغيرات (المعلومات القاموسية Dictionary Information)

اسم المتغير[٢] Variable Name	النوع Type	القيم المحتملة (الرموز) Values	توضيح القيم Value Labels	توضيح اسم المتغير Variable Labels
sex	اسمي	١ ٢	ذكر Male[٣] انثى Female	لا يحتاج الى توضيح
Q1	ترتيبي	١ ٢ ٣ ٤ ٥	غير موافق بشدة غير موافق محايد موافق موافق بشدة	هل توافق ان يكون للاناث نفس حقوق الذكور Do you agree that women should have the same rights as men?

[٢] اسم المتغير هو رمز للمتغير سيقوم الحاسوب باستخدامه بحيث لا يزيد عن ٨ احرف وان لا يتخلله فراغ او بعض الرموز الخاصة مثل ! @ # $ .... الخ.

[٣] برنامج SPSS غير معرب ولذلك يفضل استخدام اللغة الانجليزية لادخال الارقام والحروف والتوضيحات.

١-٦ التعرف على بيئة النظام الإحصائي SPSS

يقوم كثير من المهتمين في ميادين العلوم الاقتصادية والتربوية، والاجتماعية وغيرها بإجراء التحليلات الإحصائية لبياناتهم المختلفة، بهدف إيجاد مقاييس النزعة المركزية مثل الوسط الحسابي لمجموعة من البيانات، ، وحساب مقاييس التشتت وحساب معاملات الارتباط ... الخ، والقيام بمثل هذه التحليلات الإحصائية بالطرائق اليدوية ليس سهلاً، وخاصة إذا كان حجم البيانات كبيراً. وعلى كل حال لم تعد هناك مشكلة مع تطور أجهزة الحاسوب، وتصميم أنظمة خاصة مثل **SPSS** (Statistical Package for Social Sciences) و **SAS** (Statistical Analysis System) للقيام بالتحليلات الإحصائية البسيطة منها والمعقدة.

ويقدم هذا الكتاب واحداً من أهم هذه الأنظمة المستخدمة في التحليلات الإحصائية، وهو نظام SPSS من خلال النوافذ Windows.

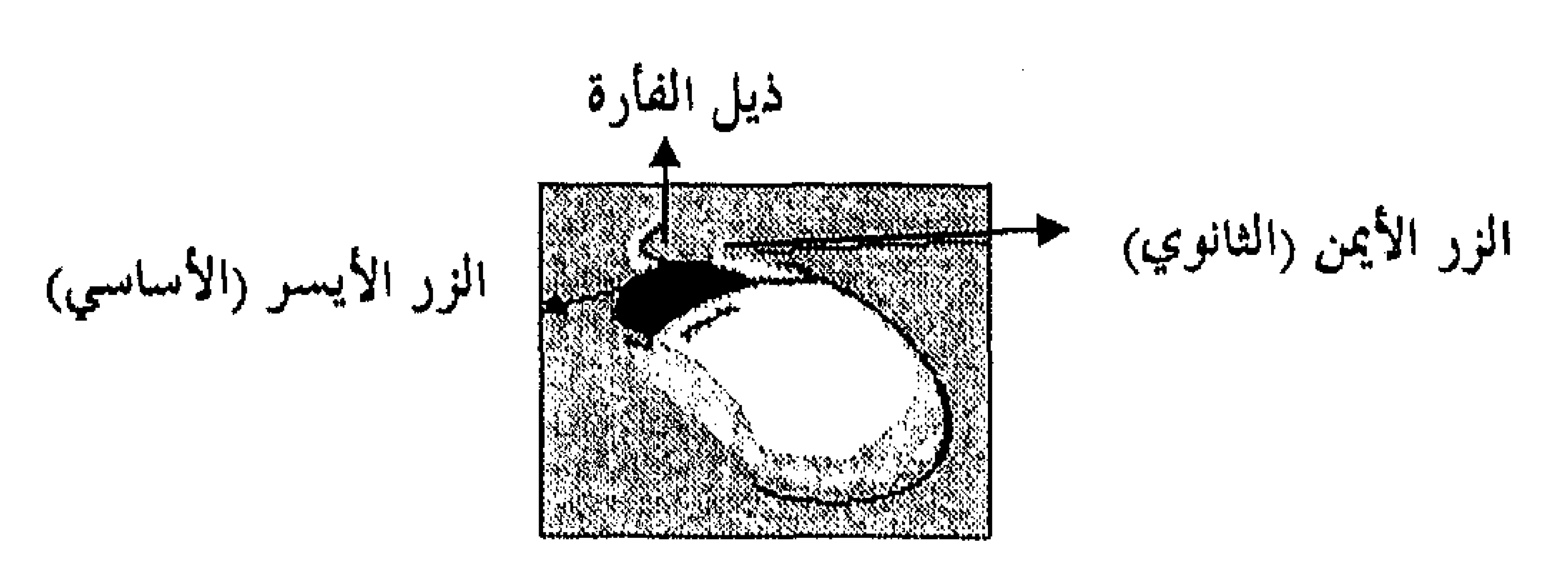
١-٦-١ تشغيل نظام SPSS

قبل تشغيل نظام SPSS لا بد من التعرف على نظام الفأرة Mouse وطرائق استخدامها، فالفأرة تقوم بالكثير من المهام مثل التحكم بمؤشر الشاشة، والتنقل بين النوافذ، وتصغيرها وتكبيرها، ونقلها من مكان إلى آخر. وتستخدم نوافذ٩٥ الفأرة ذات الزرين (الزر الأيسر والزر الأيمن) كما في الشكل (١-١)، وتقوم الفأرة بالعمليات التالية:

- **النقر Clicking**: ويعني الضغط على زر الفأرة الأيسر مرة واحدة وإفلاته بسرعة دون تحريك الفارة.

• **السحب Dragging:** ويعني مواصلة الضغط على زر الفأرة الأيسر وتحريك الفأرة خلال ذلك ثم تحرير (إفلات) زر الفأرة.

• **النقر المزدوج Double Click:** ويعني النقر السريع مرتين متتاليتين على زر الفأرة الأيسر مع ثبات الفارة .

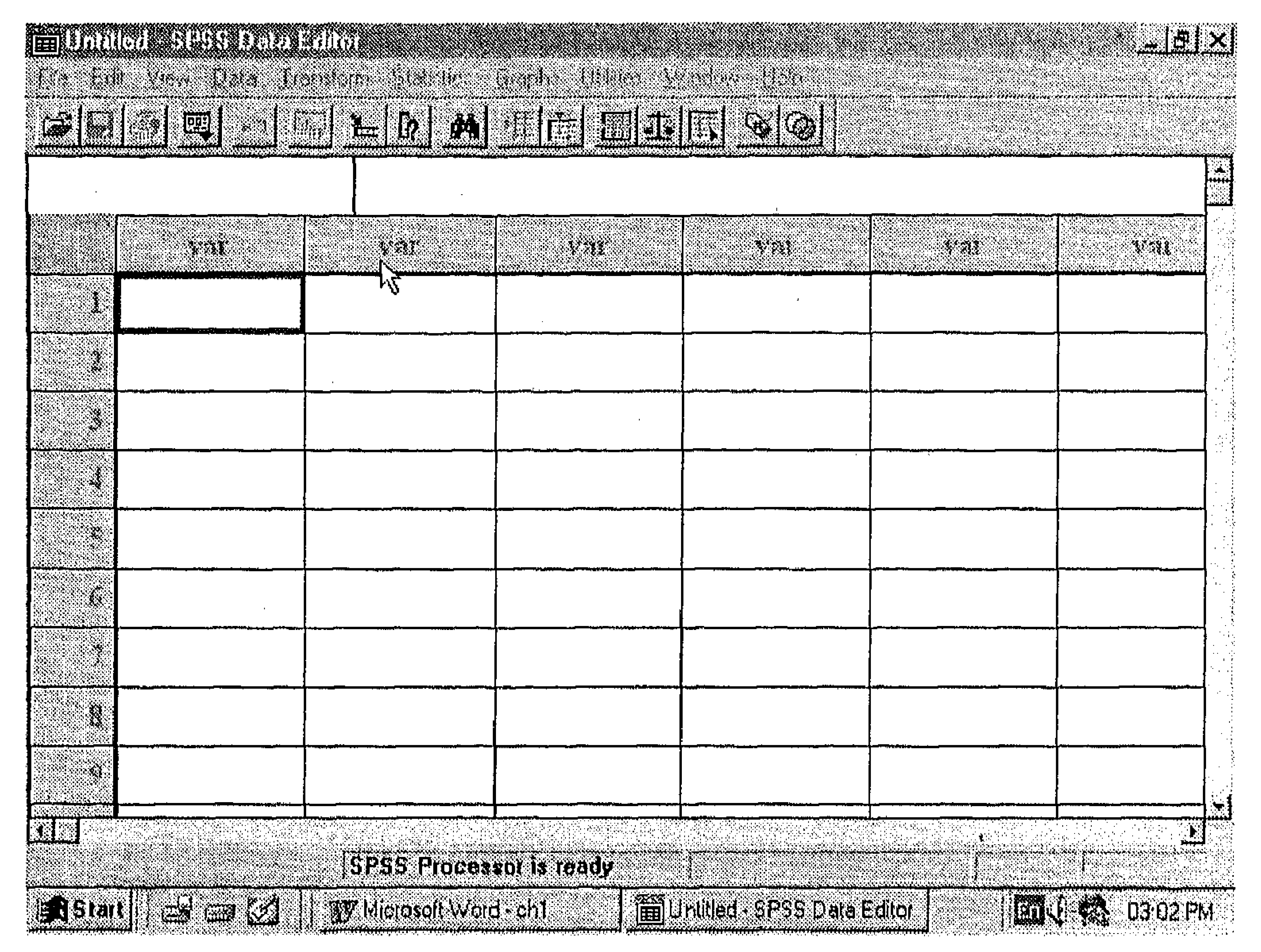


الشكل (١-٠-١):**أجزاء** الفأرة

ولتشغيل نظام SPSS من خلال النوافذ Windows اتبع الخطوات التالية:

١. انقر فوق زر **البدء Start** من شاشة تشغيل النوافذ. اختر **برامج Programs**.

٢. انقر فوق أيقونة SPSS . فتظهر نافذة SPSS المبينة في الشكل (١-٢).



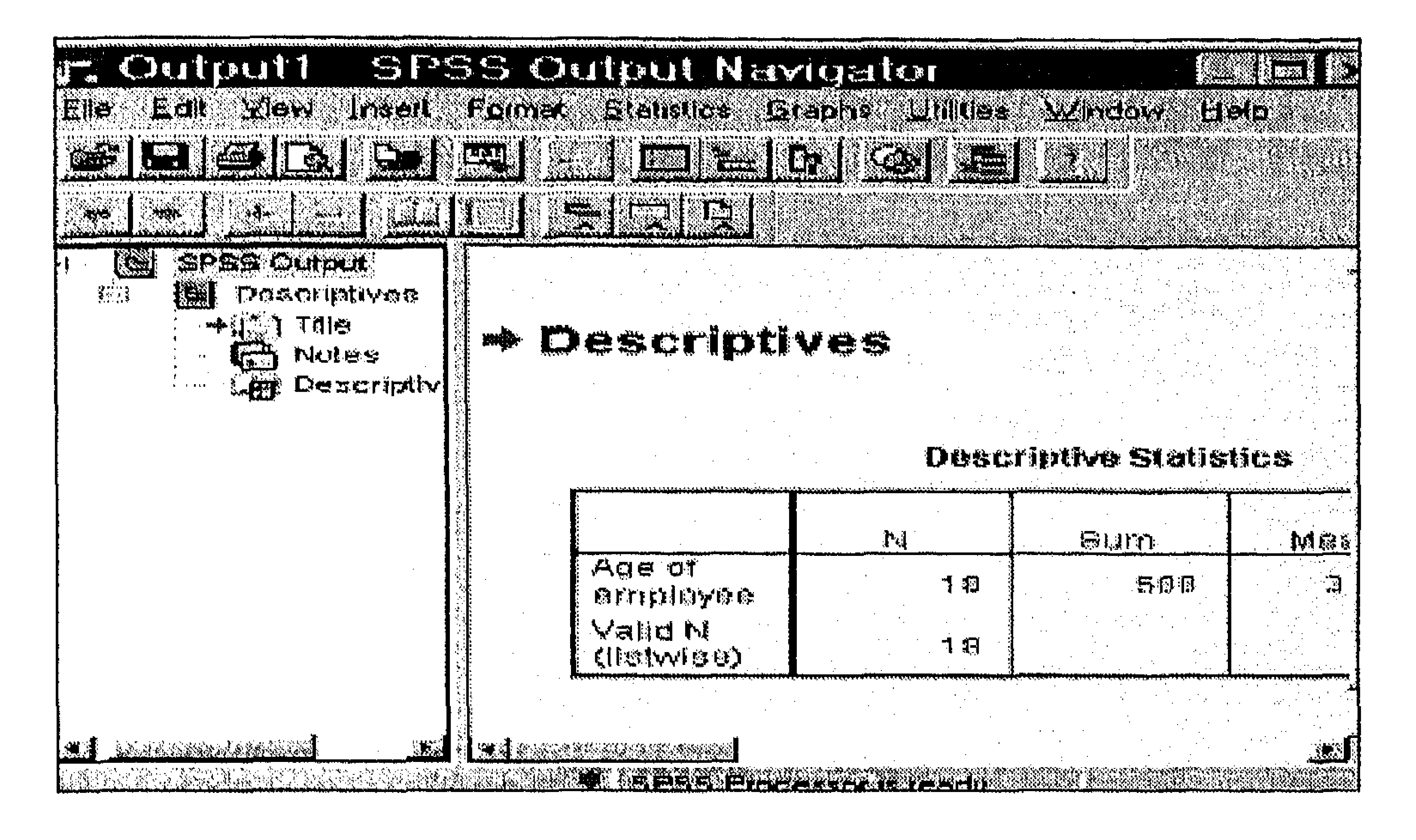
الشكل (١-٢): شاشة محرر البيانات

١-٦-٢ شاشات SPSS

يحتوي نظام SPSS على ثلاث شاشات رئيسية هي:

١. **شاشة محرر البيانات Data Editor Window:** وهي الشاشة التي تحتوي على البيانات الاحصائية المراد تحليلها ويوضح الشكل (١-٢) هذه الشاشة التي تم فتحها تلقائياً عند تشغيل نظام SPSS.

٢. **شاشة المخرجات Output Navigator:** وهي الشاشة التي تظهر من خلالها نتائج الإجراءات الإحصائية والرسومات البيانية المختلفة المراد إنشاؤها، وفي الشكل (١-٣) مثال لشاشة مخرجات.



الشكل (١-٣): شاشة المخرجات

٣. **شاشة التعليمات Syntax Window**: وهي الشاشة التي تتم من خلالها كتابة التعليمات للعمليات المختلفة، وهذه التعليمات يمكن تخزينها وتعديلها وتنفيذها في اي وقت.

١-٦-٣ ملفات نظام SPSS

يتعامل نظام SPSS مع مجموعة من الملفات المختصة حسب المعلومات الموجودة فيها. وهناك ثلاثة أنواع مهمة من هذه الملفات تستخدم دائماً.

أ. **ملفات البيانات**: وهي الملفات التي تحتوي على البيانات الخام التي تُدخل من خلال شاشة محرر البيانات Data Editor ويميز هذه الملفات اسمها الذي ينتهي دائماً بـ (.SAV) ، فأي ملف له ملحق SAV (Extension) يحتوي على بيانات خام.

ب. **ملف المخرجات الإحصائية** (نتائج الإجراءات الإحصائية): وهو الملف الذي يحتوي على نتائج الإجراءات الإحصائية التي تظهر في شاشة المخرجات ويميزه اسمه الذي ينتهي دائماً بـ (**SPO**.) فأي ملف له ملحق SPO يحتوي على نتائج إجراءات إحصائية معينة.

ت. **ملف التعليمات (Syntax)**: وهو الملف الذي يحتوي على التعليمات المراد إجراؤها كالإجراءات الإحصائية مثلا، ويميز هذا الملف الملحق (**SPS**.) فأي ملف له ملحق SPS هو ملف تعليمات.

١ - ٦ - ٤ القوائم الرئيسية في SPSS

تمثل القوائم Menus المفاتيح الأساس للقيام بأي عمليه في أنظمة النوافذ، ويزودنا نظام SPSS بعشر قوائم رئيسه (تتخللها قوائم فرعية) تستطيع من خلالها القيام بجميع العمليات التي يوفرها نظام SPSS. وهذه القوائم هي:

قائمة ملف File Menu

يهدف استخدام هذه القائمة إلى التعامل مع الملفات من حيث: إنشاء ملفات جديدة، أو فتح ملفات مخزنة، أو تخزين الملفات، أو طباعة الملفات، وكذلك الخروج من نظام SPSS.

قائمة تحرير Edit Menu

تحتوي هذه القائمة على الكثير من الأدوات المهمة مثل نسخ ونقل البيانات من مكان إلى آخر، والبحث عن حالات مهمة.

قائمة عرض View Menu

تستطيع عن طريق هذه القائمة إظهار شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة المناسبة) Toolbar التي يمكن استخدامها بدل البحث عن القوائم (سنتحدث عن هذه الأيقونات لاحقاً). وكذلك تستطيع من خلال هذه القائمة إظهار أو إخفاء خطوط الشبكة Gridlines، وتغيير نوع الخط المستخدم، وإظهار أو إخفاء عناوين (دلالات) القيم Value Labels.

قائمة بيانات Data Menu

تسمح هذه القائمة بتعريف المتغيرات وتغيير أسمائها، وكذلك القيام بالعمليات المختلفة على البيانات من فرز وتحويل ودمج مع بيانات أخرى، وغير ذلك من عمليات.

قائمة التحويلات Transform Menu

تستطيع من خلال هذه القائمة القيام بالعمليات الحسابية المختلفة مثل استخدام الدوال الإحصائية التي يزودنا بها نظام SPSS، وإعادة ترميز البيانات، وتحديد الرتب وغيرها.

قائمة الاجراءات الاحصائية Statistics Menu

تهتم هذه القائمة بالتحليلات الإحصائية الكثيرة، إذ تحتوي على جميع أدوات التحليلات الإحصائية العادية المتقدمة مثل حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعادلات الانحدار وغيرها.

قائمة الرسومات Graphs Menu

نستطيع عن طريق هذه القائمة عمل الرسومات البيانية وبأشكال مختلفة.

قائمة الأدوات Utilities Menu

وهنا نستطيع إيجاد معلومات مفصلة عن الملف المستخدم والمتغيرات التي يحويها هذا الملف، وتعريف واستخدام المجموعات Sets للمتغيرات المختلفة.

قائمة إطار Window Menu

تستطيع عن طريق هذه القائمة التنقل بين النوافذ المختلفة والتحكم بحجم هذه النوافذ.

قائمة المساعدة Help Menu

تزودنا هذه القائمة بنظام مساعدة تفاعلي، نستطيع من خلاله الحصول على اجابات كثيرة للتساؤلات التي تثور عند مواجهة مشكلة ما مع نظام SPSS.

١-٧ شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة) SPSS Toolbar

يزودك نظام SPSS بالإضافة للقوائم الرئيسة بشريط الأدوات الذي يحتوي على أيقونات Icons رسومية تمثل وظائف أو عمليات معينة، قد تغنيك عن استخدام القوائم وتسهل عمل النظام أيضا.ويقع هذا الشريط أسفل شريط القوائم الرئيسة، والشكل (١-٤) يبين شريط الأدوات، بينما يوضح الجدول التالي عمل كل أيقونة. وسنشير إلى استخدام هذه الأيقونات أثناء عرضنا العمليات المختلفة في حينها.

الشكل (١-٤): شريط الادوات

الايقونة	العنوان	الوظيفة (ماذا تعمل)
	Open	فتح ملف مخزن
	Save	تخزين ملف
	Print	طباعة ملف
	Dialog Recall	إظهار آخر مجموعة من الإجراءات التي تم استخدامها.
	Undo	تراجع عن آخر تغيير
	Goto Chart	الانتقال إلى تخطيط
	Goto Case	الانتقال إلى حالة
	Variables	إعطاء معلومات عن المتغيرات
	Find	بحث عن
	Insert Case	إدراج حالة جديدة إلى الملف
	Insert Variable	إدراج متغير جديد إلى الملف
	Split File	شطر الملف
	Weight Cases	إعطاء أوزان للحالات
	Select Cases	اختيار مجموعة حالات
	Value Labels	إظهار (أو إخفاء) عناوين (دلالات) القيم
	Use Sets	استخدام مجموعات من المتغيرات

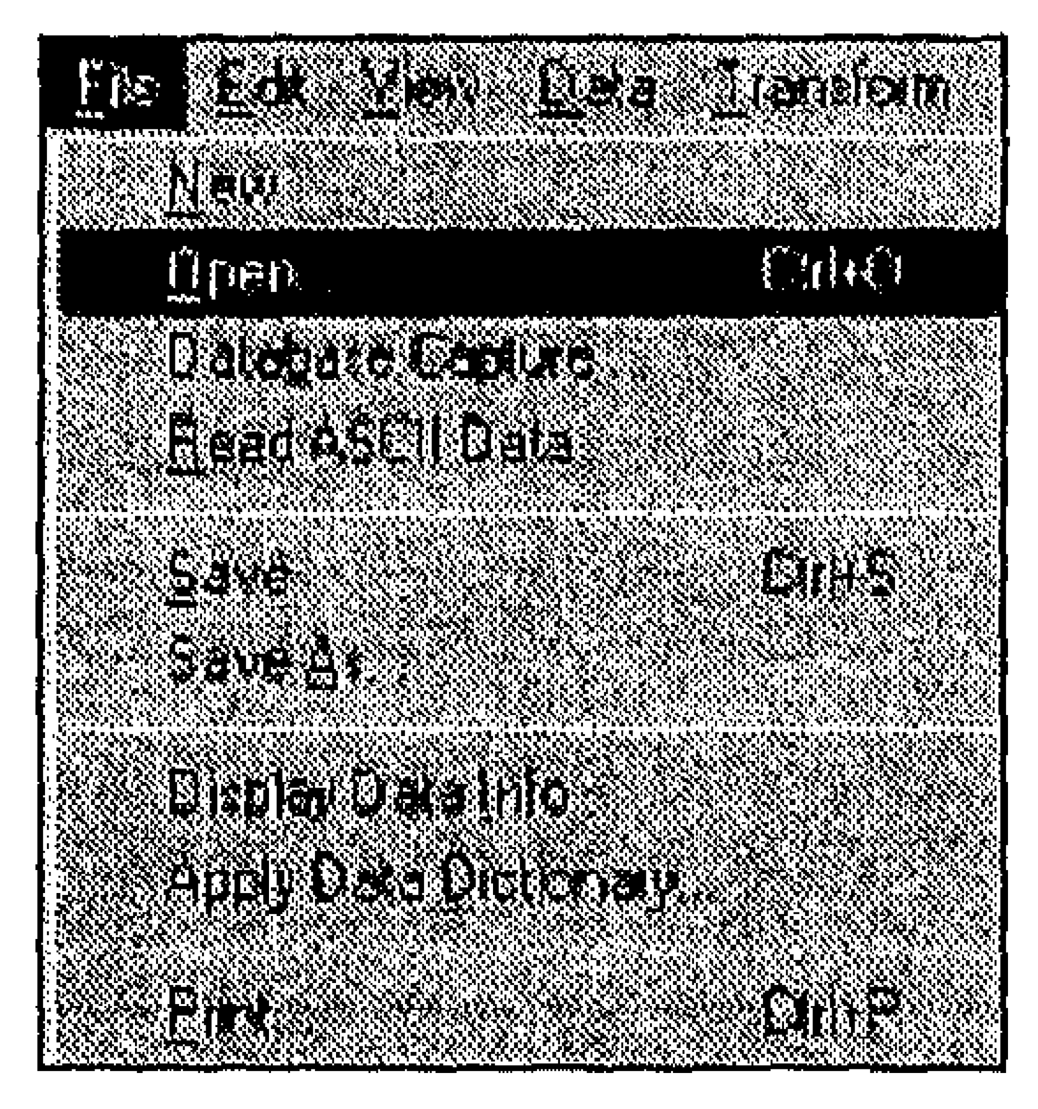
جدول (١): أيقونات SPSS

التعامل مع الملفات وإدخال البيانات

(قوائم File و Edit و View)

٢-١ مقدمة

تتيح هذه القائمة التعامل مع الملفات من حيث: فتح ملف جديد (New) أو فتح ملف موجود سابقاً (Open) أو فتح ملف من نوع (ODBC) أو قراءة ملف من نوع (ASCII)، كما تستخدم هذه القائمة للتخزين (Save) أو إظهار معلومات عن الملفات (Data Information) أو للطباعة والخروج من الملف، والشكل (٢-١) يوضح هذه القائمة. وسيتم الحديث عن كل من هذه الإجراءات بشكل (مفصل.



الشكل(٢-١): قائمة ملف File

٢-٢ فتح ملف جديد

لفتح ملف بيانات جديد (فارغ) انقر فوق قائمة File ثم New، ومنها اختر Data حيث ستظهر الشاشة الموضحة في الشكل (٢-١)، وتستخدم هذه الشاشة لإدخال البيانات المراد تحليلها.

وكما هو واضح من الشكل (١-٢) فإن شاشة محرر البيانات تشبه شاشات الجداول الإلكترونية Spreadsheets الخاصة بـ Excel، والتي تتكون من أعمدة وصفوف. ولأن نظام SPSS مختص في التحليل الإحصائي فقط فإن هذه الأعمدة والصفوف لها وظائف محددة لا يمكن تجاوزها. فدائماً تمثل الأعمدة في محرر البيانات **المتغيرات** الموجودة لدينا، وتمثل الصفوف **الحالات** (أفراد العينة) المتوافرة لدينا، ولذلك فانك تلاحظ أن أسماء الأعمدة [VAR] اختصاراً لـ **Variable**، واسماء الصفوف هي أرقام تدل على أرقام الحالات المتوافرة لدينا. وعند فتح ملف جديد تكون أسماء الأعمدة Var وأرقام الصفوف خافتة دلالة على أنها غير معرفة حالياً.

٢-٣ تعريف المتغيرات

أول خطوة في إدخال البيانات هي تعريف المتغيرات بإعطائها أسماء شريطة ان لا تزيد عن ثمانية حروف، ولا تتضمن رموزاً خاصة مثل $، %، الخ ولا تكون شبيهة لاسماء متغيرات عرفت سابقاً.

ولتعريف متغير جديد اتبع ما يلي:

١. انقر نقراً مزدوجاً على اسم العمود المراد تعريفه مع ملاحظة أن تبدأ من العمود الفارغ إلى أقصى اليسار، فتظهر شاشة مربع حوار **Define Variable**

المبينة في الشكل (٢-٢) لاحظ انه يمكن الحصول على مربع حـــوار **Define Variable** من قائمة **Data**.

٢. اكتب اسم المتغير الجديد (Id) مثلا في مربـــع **Variable Name**. ولاحــظ أن SPSS اقترح لك اسماً تلقائياً مثل Var00001 كما هو موضح في الشكل(٢-٢)، وعليك أن تتذكر أن هذا الاسم غير مكرر، ويجب أن لا يزيـــد عــن ثمانيــة حروف وأن لا يحتوي على رموز خاصة.

Define Variable

Variable Name: VAR00001

OK

Cancel

Help

Variable Description

Type: Numeric8.2

Variable Label:

Missing Values: None

Alignment: Right

Change Settings

Type... Missing Values...

Labels... Column Format...

الشكل (٢-٢): مربع الحوار Define Variables

٢-٤ المعلومات القاموسية Dictionary Information

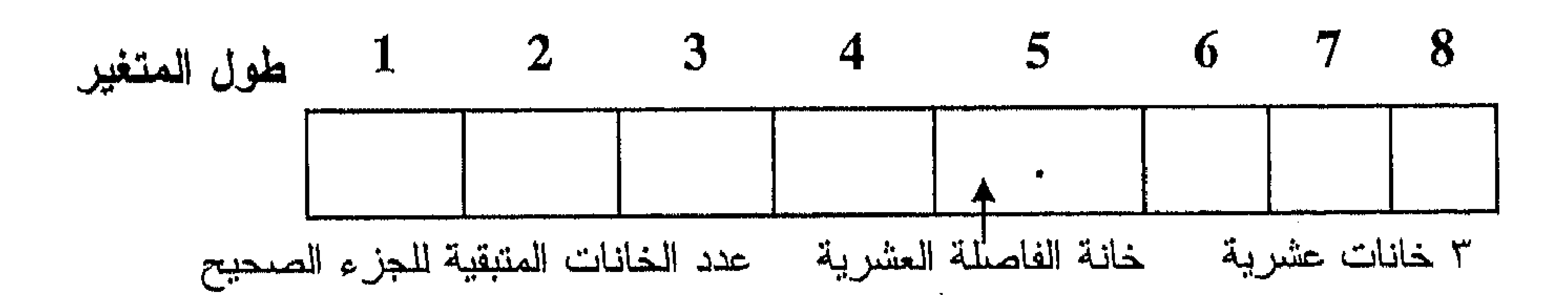
ولإكمال تعريف المتغير يجب تعريف المعلومات القاموسية لهذا المتغـــير. والمعلومات القاموسية هي نوع المتغير **Type**، وعنوان المتغير **Variable Lable**، وعناوين القيمة **Value Labels**، وتعريف القيم المفقودة **Missing Values**، وتنسيق العمود **Column Format**.

١. **نوع المتغير Type:** انقر فوق زر **Type** الموجود في أسفل شاشة حوار Define Variable لتظهر أنواع البيانات المختلفة في مربع فحص **Define Variable Type** المبين في الشكل (٢-٣).

Define Variable Type:
Numeric
Comma
Dot
Scientific notation
Date
Dollar
Custom currency
String
Width: 8
Decimal Places: 2
Continue
Cancel
Help

الشكل (٢-٣): مربع الفحص Define Variable Type

فمثلاً يمكن تعريف متغير رقمي Numeric بحيث يحدد طوله وعدد الخانات العشرية المطلوبة، مع ملاحظة أن طول المتغير مثلا (8) يمثل عدد الخانات المراد استخدامها لهذا المتغير، والتي تتضمن عدد الخانات المحدد للجزء العشري والخانة الخاصة بالفاصلة العشرية.



والجدول التالي يحتوي تعريفا لانواع المتغيرات المبينة في شكل (٢-٣)

نوع المتغير	التعريف
Numeric	متغير رقمي عادي مثل 123456.789
Comma	متغير رقمي عادي مع اضافة فاصله الفاصله (,) للفصل بين كل ٣ خانات صحيحة مثل 123,456.789
Dot	متغير رقمي عادي تستخدم)) لفصل كل ٣ خانات صحيحة وتستخدم الفاصله (,) للفصل بين جزء الرقم الصحيح وجزء القم العشري مثل 123.456,789
Scientific Notation	متغير رقمي يستخدم للارقام الكبيرة جدا او الصغيرة جدا مثلا الرقم (2.3E+5) يمثل الرقم ٢,٣×١٠^٥ =٢٣٠٠٠٠ والرقم (2.3E-5) يمثل الرقم ٢,٣×١٠^-٥ = ٠,٠٠٠٠٢٣
Date	متغير يمثل تاريخ او وقت .
Dollar	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بالدولار
Custom Currrency	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بعملات يعرفها المستخدم ، مثلا يمكن تعريف العملة الاردنية JD ويضاف هذا الرمز مباشرة قبل او بعد الرقم.
String	متغير غير كمي يمكن استخدام الرموز والاحرف للدلالة على فئات هذا المتغير. يفضل عدم استخدام هذا النوع من المتغيرات لصعوبة التعامل معه احصائيا.

مثال: أدخل البيانات التالية:

id	salary	age
101	380	22
102	360	21
103	210	31
104	320	31
105	200	42
106	450	30
107	180	37
108	360	40

تمثل هذه البيانات رقم الموظف Id، والراتب Salary، والعمر Age لموظفي أحد البنوك.

بعد إدخال البيانات المطلوبة أعلاه، ستظهر الشاشة في الشكل (٢-٤).

bank - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

1:id 101

	id	salary	age		
1	101	380	22		
2	102	360	21		
3	103	210	31		
4	104	320	31		
5	105	200	42		
6	106	450	30		
7	107	180	37		
8	108	360	40		

SPSS Processor is ready

الشكل (٢-٤): بيانات الموظفين

تمرين (٢-١)

عرف متغيراً نوعه Numeric وطوله 3 خانات وعدد الخانات العشرية "1"

١. كم عدد الخانات الصحيحة التي يمكن استخدامها في هذا المتغير.

٢. هل يمكن إدخال الرقم 20.5 إلى هذا المتغير؟ إذا كان الجـــواب نعـــم هـــل سيحذف البرنامج أي جزء من هذا الرقم؟.

٢. تحديد عنوان المتغير Variable Label

يفضل مدخلو البينات إدخال الأرقام بدلا مـــن الأســـماء الحرفيـــة Strings للسهولة واختصار الوقت.

فمثلاً، إذا كان لدينا متغير اسمه Jobcat يمثل اسم الوظيفة ويحتوي علـــى ثلاث فئات هي (Manager أو Programmer أو Operator) فإننا نفضل إدخال هذه الفئات على شكل أرقام (مثلا الرقم 1 بدلا مـــن Manager والرقـــم 2 بـــدلا مـــن Programmer وهكذا). وفي نفس الوقت، نفضل أن ننظر إلى كلمات أو أسماء بـدلا من الأرقام لأن الأسماء والكلمات تعطي معنى اكثر (كما في المثال أعلاه). ويوفـو SPSS مثل هذه الإمكانيات وذلك بإتباع الخطوات التالية:

١. من مربع الحوار **Define Variables** نستطيع تحديد عنوان (اســـم) المتغـــير وذلك بالنقر فوق **Variable Label**، حيث يظهر مربع حـــوار **Define Labels** كما في الشكل (٢-٥).

٢. ادخل عنوان المتغير (Employee Category) في مربع Variable Label كمـــا هو موضح في الشكل (٢-٥) في مربع Value، فمثلا رقم 1، أو 2، أو 3.

Define Labels: jobcat

Variable Label: Employee category

Value Labels

Value: 3

Value Label: oprator

Add | Change | Remove

1 = "manager"
2 = "programmer"

Continue | Cancel | Help

الشكل (٢-٥): مربع حوار تحديد العنوان

٣.ادخل القيمه المراد تعريف عنوان لها (1 مثلا) في مربع Value.

٤.وفي مربع **Value Label** أكتب العنوان الذي تريد مثل Manager.

٥.انقر فوق زر **Add** لتثبيت القيمة، ولاحظ أنه يمكنك إزالة **Remove** أو تغيير العنوان **Change** بالنقر على الزر المناسب بعد تحديد العنوان الذي تريد إزالته أو تغييره.

٦.اعد الخطوات ٣ و ٤ و ٥ لإدخال القيم والعناوين الأخرى.

٧.والآن يمكنك إدخال الأرقام حسب تصنيفك لها بدلا من الكتابة الحرفية، فمثلا الرقم 1 يشير إلى Manager، وبذلك يُفهم الرقم حسب تصنيفك أعلاه، كما في الشكل (٢-٦).

	id	salary	age	jobcat
1	101	380	22	programmer
2	102	360	21	programmer
3	103	210	31	operator
4	104	320	31	programmer
5	105	200	42	operator
6	106	450	30	manager
7	107	180	37	operator
8	108	360	40	programmer

الشكل (٢-٦): شاشة محرر البيانات بعد إدخال اسم الوظيفة إليها



وبإمكانك إظهار أو إخفاء القيمة الرقمية للاسم بالنقر على الأيقونة الموجودة على شريط الأدوات.

تمرين (٢-٢)

أدرج المتغير الجديد Slevel (مستخدما Variable Label) التي تمثل مستوى الطالب (هل الطالب بمستوى السنة الأولى First أو الثانية Second أو الثالثة Third أو الرابعة Fourth) في الملف Students للقيم المبينة أدناه. ادخل القيمة 1 لمستوى السنة الأولى وحتى القيمة 4 لمستوى السنة الرابعة ثم احفظ الملف.

	snum	sname	sex	age	hours	slevel
1	1001	Amr	male	21	90	Third
2	1002	Zaid	mail	22	110	Fourth
3	1003	Rawan	female	21	85	Third
4	1004	Shakir	male	19	50	First
5	1005	Tariq	male	21	80	Third
6	1006	Noor	female	20	70	Second
7	1007	Suad	female	18	22	First
8	1008	Abeer	female	23	110	Fourth

٣. تنسيق عمود Column Format

لتغيير عرض الأعمدة ونوع المحاذاة للقيم في شاشة محرر البيانات (عرض العمود، محاذاة النص) اتبع ما يلي:

١. أنقر فوق **Column Format** من مربع حوار **Define Variables** الموجود في قائمة **Data** فيظهر مربع حوار **Column Format** كما في الشكل (٢-٧).

Define Column Format

Column Width: 8

Text Alignment

○ Left ○ Center ● Right

Continue | Cancel | Help

الشكل (٢-٧): مربع حوار تنسيق العمود

٢. يمكنك زيادة أو إنقاص عرض العمود بتحديد العرض الذي تريد في مربع **Column Width**.

٣. كما يمكنك تحديد محاذاة النص إلى **اليمين Right** أو إلى **اليسار Left** أو في **الوسط Center** وذلك بالنقر على الخيار الذي تريد، انظر الشكل (٢-٧).

٤. تنسيق عدة أعمدة والأمر Templates

يستخدم هذا الامر لتعريف المعلومات القاموسية لمجموعة متغيرات متشابهة في كل او بعض المعلومات القاموسية .

افرض أن لدينا استبانه تتكون من خمسة أسئلة إجاباتها المحتملة هي:

Strongly Agree	Agree	Disagree	Strongly Disagree
موافق بشدة	موافق	غير موافق	غير موافق بشدة

نلاحظ أن هذه المتغيرات تتشابه في المعلومات القاموسية جميعها (Dictionary Information) فهي تتشابه في النوع وجميعها تأخذ القيم ١= غير موافق بشدة ،٢= غير موافق، ٣=موافق، ٤= موافق بشدة، وربما يتم تعريف الرقم ٥ بأنه القيمة المفقودة Missing. وحتى نستطيع إدخال البيانات لهذه الاستبانه يجب أولا تعريف المتغيرات الموجودة وهي حاليا خمسة متغيرات كل متغير يمثل احد أسئلة الاستبانه وعلينا تعريف المعلومات المتعلقة بكل سؤال على حدة علما أنها متشابهة لجميع الأسئلة. ولربما بخطر ببال المستخدم أن يعرف المعلومات المتعلقة بهذه المتغيرات في إجراء واحد، فهل نستطيع عمل ذلك؟ نعم. سنستخدم الإجراء **Template** لتحقيق ذلك. وتذكر أولا أن جميع المتغيرات معرفة على شاشة إدخال البيانات كما هو موضح في الشكل (٢-٨).

	q1	q2	q3	q4	q5
1	1.00	2.00	3.00	2.00	1.00
2	2.00	2.00	2.00	4.00	5.00
3	3.00	1.00	3.00	4.00	3.00

الشكل (٢-٨)

ولتعريف هذه المعلومات القاموسية اتبع الخطوات التالية:

١. ظلل جميع المتغيرات المتشابهة بمعلوماتها القاموسية وذلك بالنقر على اسم أول متغير، والانتقال إلى اسم المتغير الأخير مع استمرارية الضغط.

٢. انقر فوق الأمر **Template** من قائمة **Data** ليظهر مربع حوار يشبه إلى حد كبير مربع حوار Define Variable.

٣. اختر المعلومات القاموسية المتشابهة في هذه المتغيرات وذلك بالنقر على المربع المقابل لكل خيار. وفي هذه الحالة سنقوم باختيار جميع الخيارات.

٤. انقر Define لتظهر المفاتيح الأربعة (أزرار) **Type, Column Format, Value Label, Missing Values**.

٥. عرف هذه المعلومات كما لو كنت ستعرفها لمتغير واحد.

٦. انقر مفتاح Change.

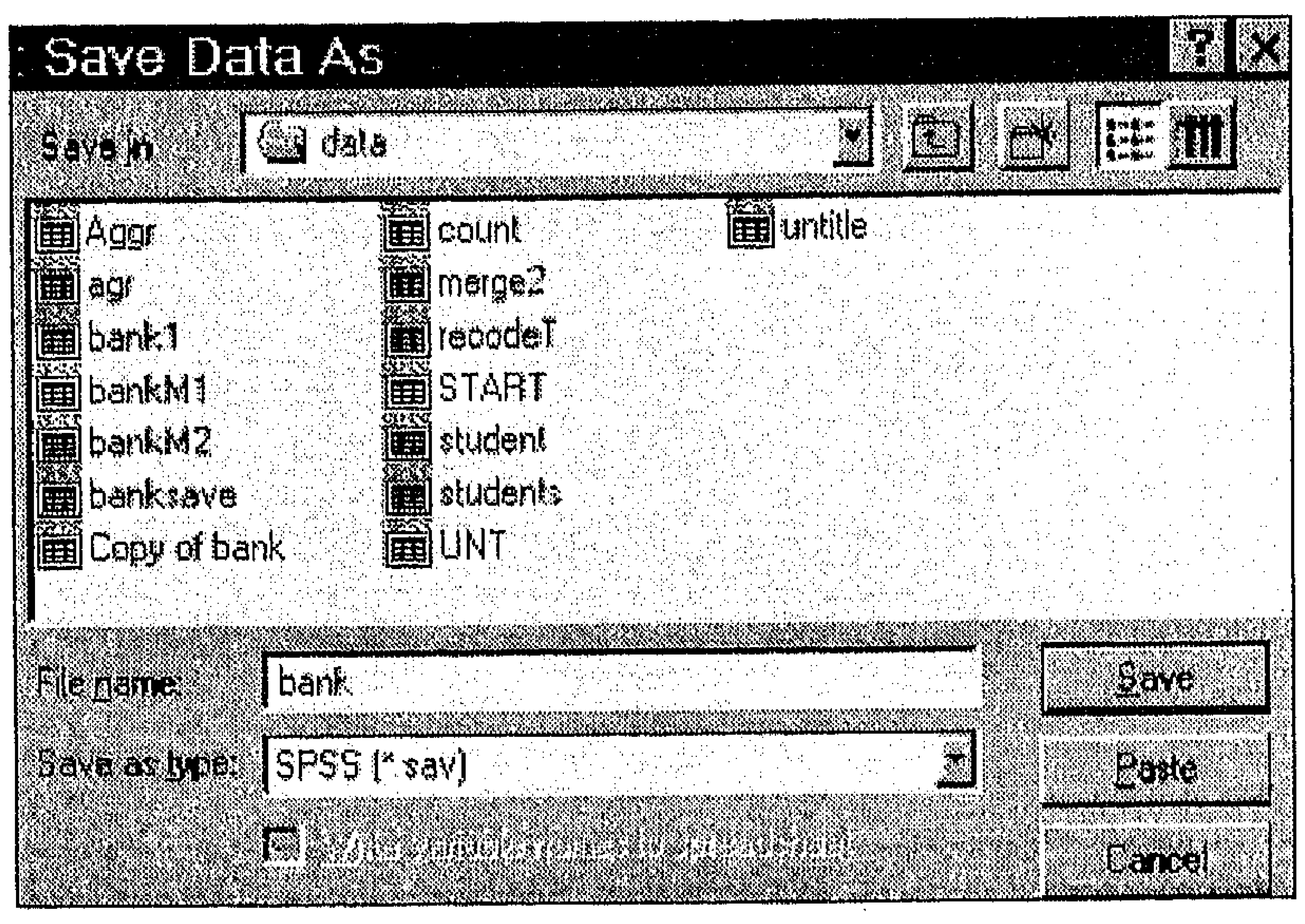
٧. انقر OK.

للتأكد من انك قمت بالعمل بطريقة صحيحة انقر نقراً مزدوجاً على أي من المتغيرات لتظهر شاشة مربع حوار Define Variable، انقر مثلا على مفتاح Label ستظهر المعلومات التي قمت بتعريفها في الخطوة رقم ٥ السابقة.

٢-٥ حفظ (تخزين) البيانات Saving Data

لحفظ البيانات المدخلة اتبع الخطوات التالية:

١. اختر الأمر **Save As** من قائمة ملف **File** . وهذا الأمر يستخدم لحفظ البيانات التي تخزن للمرة الأولى، أما البيانات الأخرى فيستخدم لحفظها الأمر **Save**.
سوف يظهر مربع حوار Save Data As كما في الشكل (٢-٩).



الشكل (٢-٩): حفظ البيانات

٢.حدد الدليل Directory الذي تريد (اخترنا Data) في مربع Save In، وأدخل اسم الملف (Bank في المثال) في مربع **File Name**.

٣.انقر على زر **Save**.

كذلك يمكنك استخدام الأيقونة بدلا من الأمر **Save**

ملاحظة : يستخدم الأمر **Save As** أيضا لعمل نسخه إضافية من الملف نفسه الذي تعمل به ولكن **باسم جديد**.

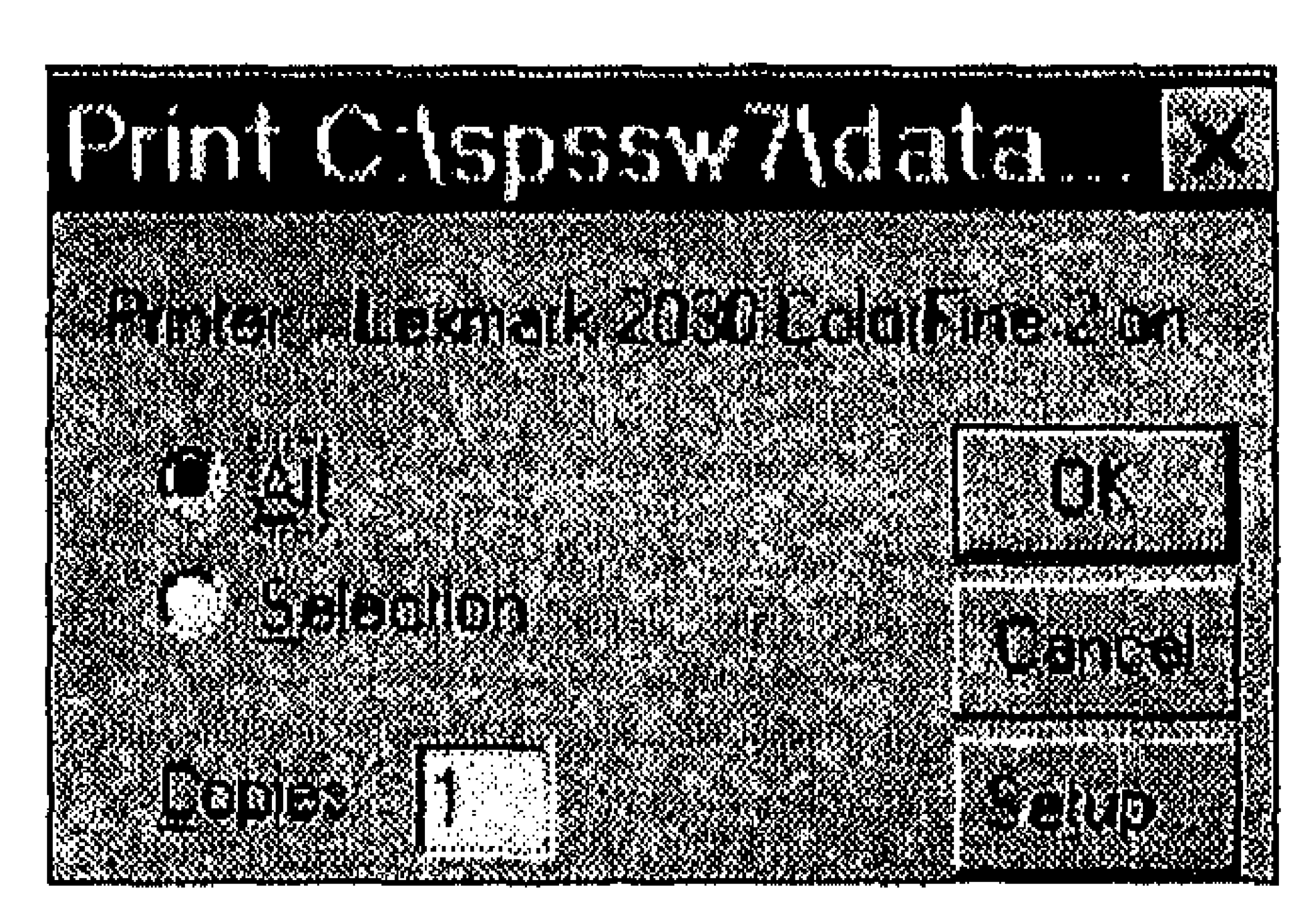
تمرين ١-٣

ادخل البيانات التالية، وهي تمثل رقم الطالب Snum، وعمره Age، وعدد الساعات المعتمدة التي درسها Hours ثم احفظها في ملف يدعى Students (تذكر هذا الملف).

snum	age	hours
1001	21	90
1002	22	110
1003	21	85
1004	19	50
1005	21	80
1006	20	70
1007	18	22
1008	23	110

٢-٦ طباعة ملف البيانات Print File

تستطيع الآن طباعة ملف البيانات بالنقر على الأمر Print من قائمة File ليظهر بعدها مربع الطباعة المبين في الشكل (٢-١٠). اختر من المربع All لطباعة كامل الملف أو Selection لطباعة جزء منه، ثم انقر على زر OK.



الشكل(٢-١٠): مربع طباعه

٢-٧ الخروج من نظام Exit SPSS

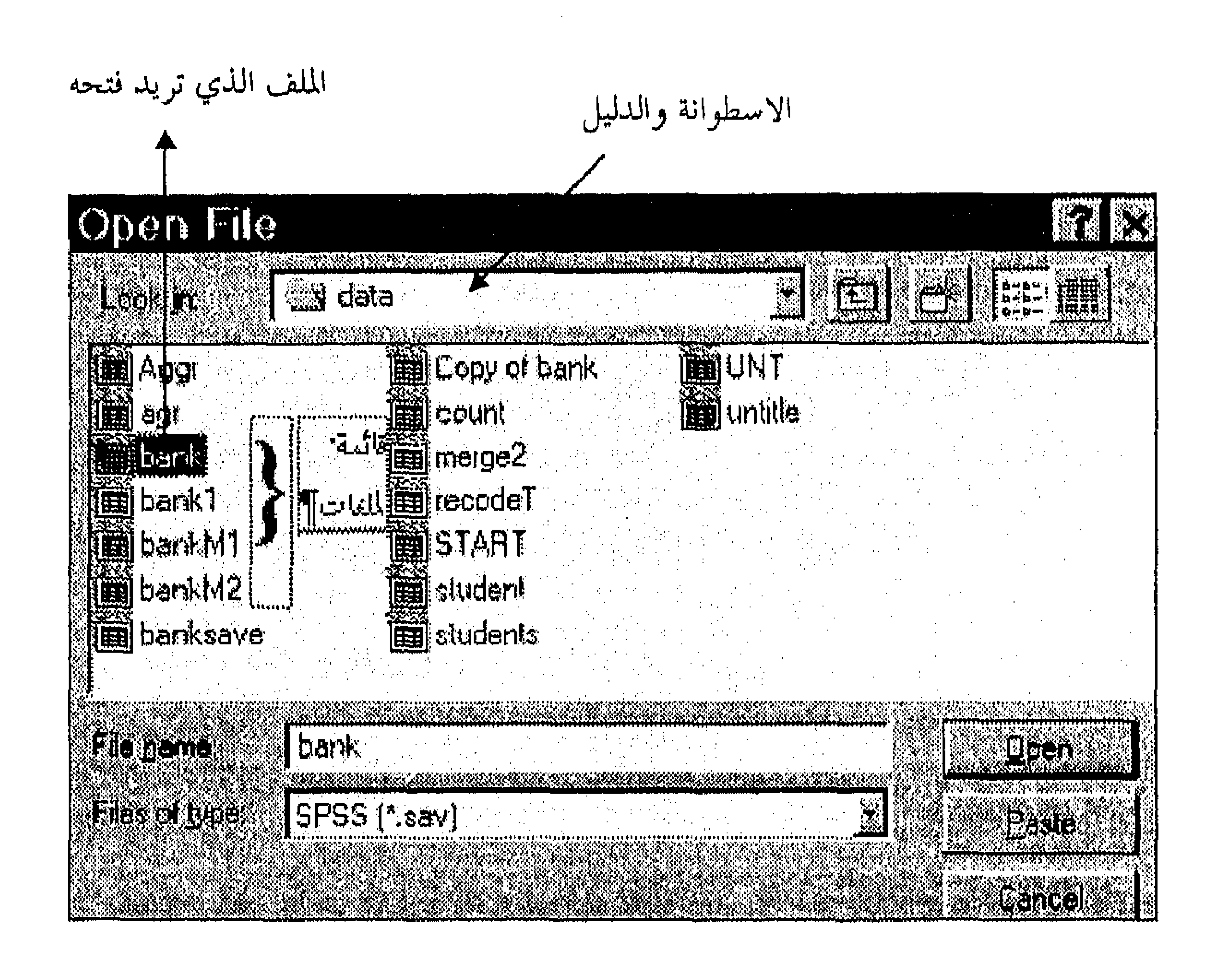
تستطيع الخروج من نظام SPSS بالنقر على Exit SPSS من قائمة File.

٢-٨ فتح ملف بيانات مخزن Open

يمكنك فتح ملف بيانات تم تخزينه مسبقا لإجراء التعديلات عليه أو الإطلاع عليه أو لإجراء عمليات إحصائية جديدة، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

١. انقر فوق أمر **فتح Open** من قائمة **ملف File**.

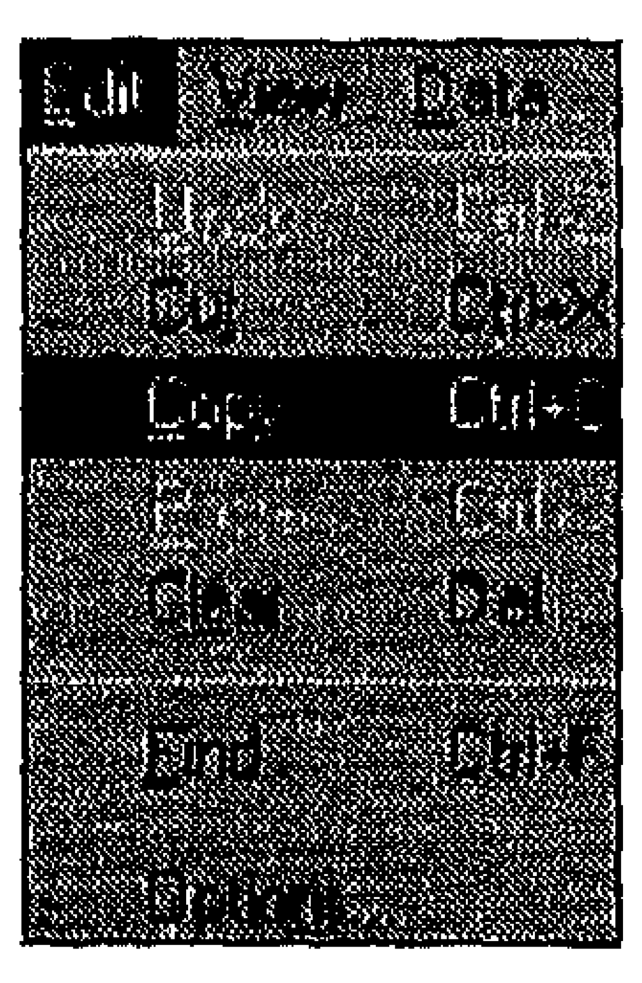
٢. من مربع الحوار **Open Data File** حدد الملف الذي تريد فتحه من قائمة الملفات فيظهر ذلك في مربع **File Name**، ثم اختر الأمر **Open** كما هو موضح في الشكل (٢-١١).



الشكل (٢-١١): مربع حوار فتح ملف بيانات مخزنقائمة تحرير Edit

٢-٩ قائمة تحرير Edit

نستطيع عن طريق هذه القائمة -شكل (٢-١٢)- القيام بالكثير من المهام مثل نسخ ونقل وحذف البيانات.



الشكل (٢-١٢): قائمة تحرير

٢-٩-١ حذف المتغيرات (الأعمدة) Delete Variable (Columns)

لحذف عمود أو اكثر بما يحتويه من بيانات، **حدد** Select عنوان العمود بالنقر على اسم المتغير في أعلى العمود و**احذفها** إما بالنقر فوق Clear من قائمة **تحرير** Edit أو بالضغط على Delete من لوحة المفاتيح.

٢-٩-٢ حذف الحالات (صفوف) Delete Cases (Rows)

لحذف صف أو اكثر بما يحتويه من بيانات، **حدد الصف** Select Row وذلك بالنقر على رقم الصف في الجانب الأيسر من الصف. اضغط Delete في لوحة المفاتيح أو اختر Clear من قائمة Edit.

٢-٩-٣ نسخ ونقل البيانات Copy And Move

يمكنك نسخ بيانات متغير أو حالة إلى مكان جديد وبالتالي الحصول على نسختين متطابقتين من البيانات، أو نقل بيانات خلية إلى موقع آخر، وذلك بإتباع الخطوات الآتية:

١. حدد **المتغير** (**العمود**) أو **الحالة** (**الصف**) التي تريد نسخها أو نقلها.

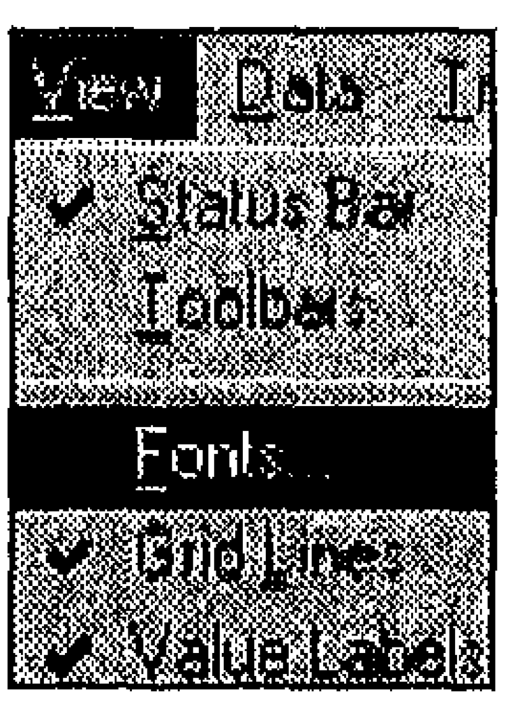
٢. اختر الأمر **Copy** **للنسخ** أو **Cut** **للنقل** من قائمة **Edit**.

٣. انتقل إلى الخلية التي تريد نقل أو نسخ البيانات إليها.

٤. انقر فوق **Paste** من قائمة **Edit**.

ونستطيع بالطريقة نفسها نسخ أو نقل عدة خلايا إلى مكان آخر.

٢-١٠ قائمة عرض View



الشكل (٢-١٣): قائمة عرض View

تستخدم قائمة عرض **View** المبينة في الشكل (٢-١٣) للغايات التالية:

- لإخفاء أو إظهار شريط الحالة Status Bar، وهو الشريط الذي يظهر من خلاله يوضح وضع معالج نظام SPSS، فهناك مثلاً حالة وقف الحسابات Transformation Pending، أو إظهار أن الملف في حالة شطر Split File، أو

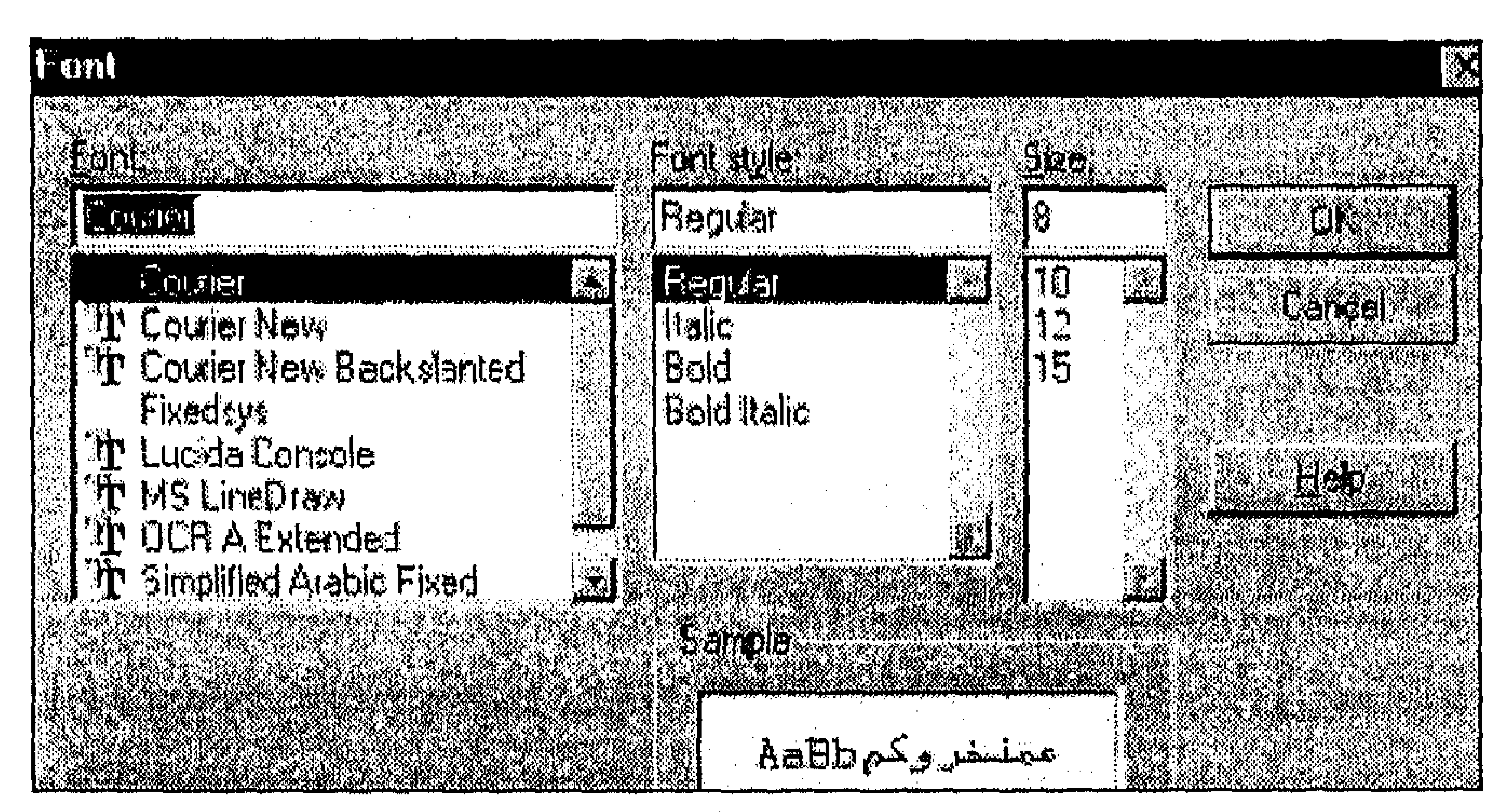
إظهار الحالات حاليا موزونة أو غير ذلك Weight On، أو إظهار أن جزءا من الحالات يتم التعامل معها حالياً Filter On.

- لتغيير نوع الخط المستخدم.
- لإظهار أو إخفاء خطوط الشبكة التي توضح حدود الخلايا.
- لإظهار أو إخفاء عناوين القيم التي تستخدم لعرض عناوين القيم على شاشة البيانات بدلا من القيم التي قد تستخدم عن القيم التي أدخلت خطأ، فإذا لم يظهر عنوان لقيمة ما فإن هذه القيمة خاطئة أو أن عنوانها غير معرف.

٢-١٠-١ تغيير نمط خط البيانات Fonts

يمكنك تغيير نوع الخط للبيانات في شاشة محرر البيانات وذلك **بتحديد البيانات** المراد تغيير خطها Fonts **بوساطة الفارة ومن ثم:**

١. انقر فوق الأمر **Fonts** من قائمة **View**، فيظهر مربع حوار Fonts كما في الشكل (٢-١٤).



الشكل (٢-١٤): مربع حوار Fonts

٢.حدد نمط الخط الذي تريد: **غامق Bold**، أو *مائل Italic*، أو عـــادي Regular، أو **غامق *مائل Bold Italic*** وذلك من مربع **Font Style**.

٣.حدد حجم الخط وذلك من مربع **Font Size**.

٤.انقر **موافق OK**.

الفصل الثالث

التعامل مع البيانات (قائمة Data)

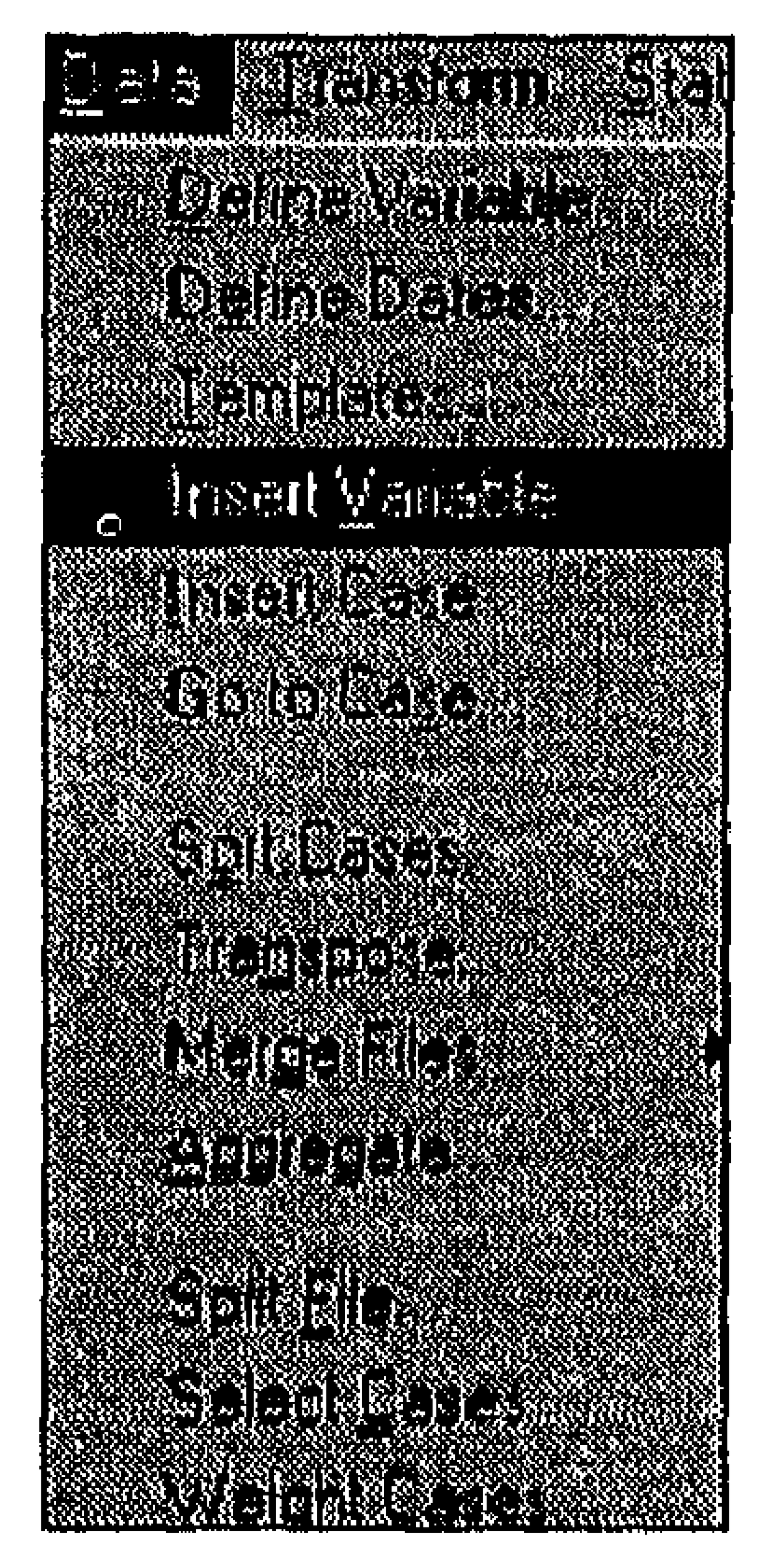
٣-١ قائمة بيانات Data

تنقسم قائمة البيانات Data إلى ثلاثة أجزاء، كما هو مبين في الشكل (٣-١):

الجزء الأول يحتوي على الأوامر من Define Variable إلى Go To Case، وجميع هذه الإجراءات تتعلق بتعريف البيانات الخام قبل استخدامها. وقد قمنا باستخدام وتطبيق هذا الجزء في الفصل الثاني.

والجزء الثاني يحتوي على الإجراءات من Sort Cases إلى Aggregate، وهي إجراءات تنظيمية تظهر نتائجها مباشرة على الملف كترتيب الملف حسب قيم متغير ما، لاحظ أنها تستخدم بعد إتمام عملية إدخال البيانات.

الجزء الثالث يحتوي على الإجراءات من Split File إلى Weight Cases، وهي إجراءات تنظيمية لا تظهر نتائجها مباشرة على الملف وإنما عند استخدام الإجراءات الإحصائية. لاحظ أن هناك دلالة على استخدام هذه الإجراءات موجودة على شريط الحالة Status Bar كما ذكرنا سابقاً.



الشكل (٣-١): قائمة بيانات

وقد قمنا باستخدام الجزء الأول من هذه القائمة في الفصل الثاني.

٣-٢ إدراج (إدخال) متغير (عمود) Insert Variable

يمكنك إضافة متغير جديد (عمود) في الموقع الذي تحدده هنا سوف نضيف متغيرا جديدا اسمه Sex ليعبر عن جنس الموظف (ذكرا Male أم أنثى Female) وذلك بإتباع الخطوات التالية:

١. ضع مؤشر الفارة على العمود الذي تريد إضافة عمود جديد إلى يساره، (عمود Age في المثال).

٢. من قائمة بيانات اختر الأمر Insert Variable (أو بالنقر على الأيقونة. ▦)، فيظهر عمود فارغ يحتوي على اسم يعطيه SPSS مثل Var00001 يمكن تغييره إلى Sex مثلا كما تعلمنا سابقا. والمشكلة هنا أننا لا نستطيع إدخال القيم للمتغير Sex لأن هذه القيم حرفيه (من نوع String)، ولذلك سوف نختار String من مربع الفحص Define Variable Type، ثم ننقر على الزر

Continue لتظهر الشاشة التالية المبينة في الشكل (٣-٢)، حيث الحـــرف m يمثل Male والحرف f يمثل Female.

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window

1:sex m

	id	salary	sex	age
1	101	380	m	22
2	102	360	f	21
3	103	210	m	31
4	104	320	m	31
5	105	200	f	42
6	106	450	m	30
7	107	180	m	37
8	108	360	f	40

الشكل (٣-٢): شاشة إدراج عمود

تمرين ٣-١

من ملف Students ادرج المتغيرين Sname و Sex لتحصـــل علـــى الشاشـــة التالية:

students - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

1:snum 1001

	snum	sname	sex	age	hours
1	1001	Amr	male	21	90
2	1002	Yazeed	mail	22	110
3	1003	Rawan	female	21	85
4	1004	Shakir	male	19	50
5	1005	Tariq	male	21	80
6	1006	Noor	female	20	70
7	1007	Suad	female	18	22
8	1008	Abeer	female	23	110

٣-٣ إدراج الحالات (صفوف) Insert Cases

لإضافة صف جديد إلى جدول البيانات اتبع ما يلي:

١.ضع مؤشر الفارة على الصف الذي تريد إضافة صف جديد فوقه.

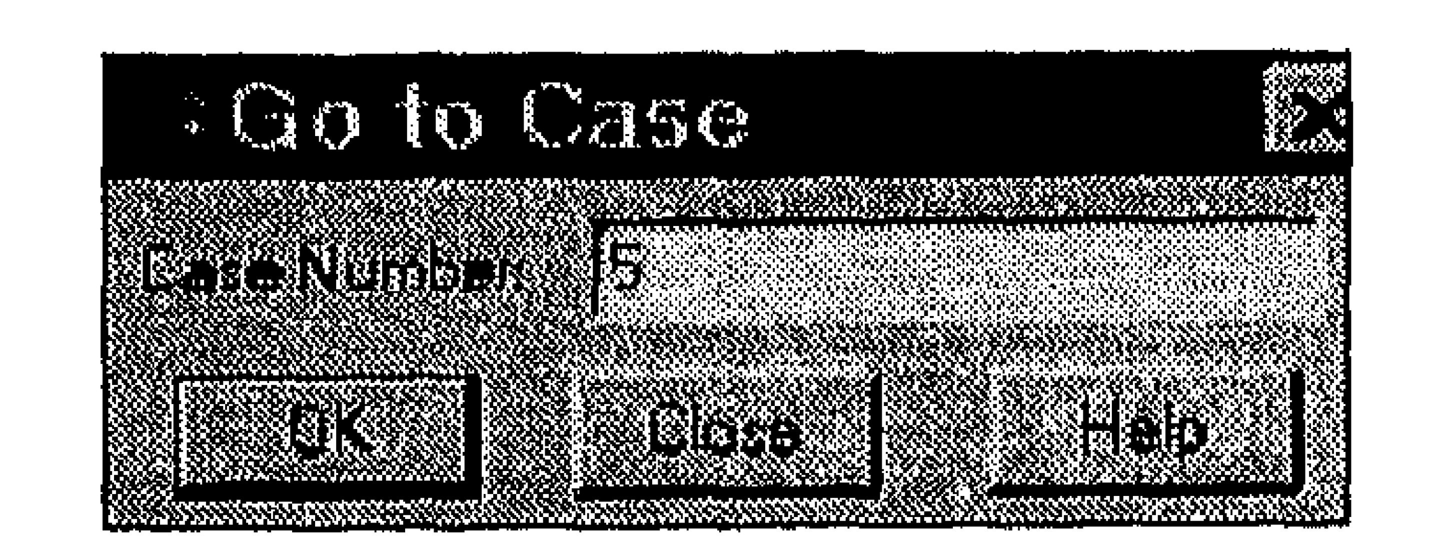
٢.من قائمة **بيانات Data** اختر الأمر **Insert Case**،فيظهر صف فارغ يحتوي على رقم جديد إلى يساره. وكذلك بإمكانك إدراج صف بالنقرعلى الأيقونة

٣-٤ البحث عن الحالات Go To Case

إذا رغبت في البحث عن حالات معينه في شاشة محرر البيانات، اتبع ما يأتي:

١.انقر فوق الأمر **Go To Case** من قائمة **Data** فيظهر مربع الحوار **Go To Case**، كما في الشكل (٣-٣).

٢.في مربع **Case Number** اكتب رقم الحالة (5 مثلا) التي ترغب في الانتقال إليها.



الشكل (٣-٣): مربع حوار Go To Case

٣. اختر موافق **OK**.

وتستطيع الحصول على مربع حوار Go To Case بالنقر فوق الأيقونة  ، وتذكر أن الرقم 5 هنا هو رقم السطر وليس رقم الحالة التي أدخلتها.

٣-٥ البحث عن القيم Finding Values

إذا رغبت في البحث عن قيم لمتغيرات معينة (مثلا الموظف الذي عمره ٣٧ عاما) ، انقر فوق أي خليه في العمود Age ثم اتبع ما يأتي:

١. انقر فوق الأمر **Find** من قائمة **Edit** فيظهر مربع الحوار **Search For Data**، كما في الشكل (٣-٤).

٢. في مربع **Search For** ادخل القيمة التي تبحث عنها (37 مثلا).

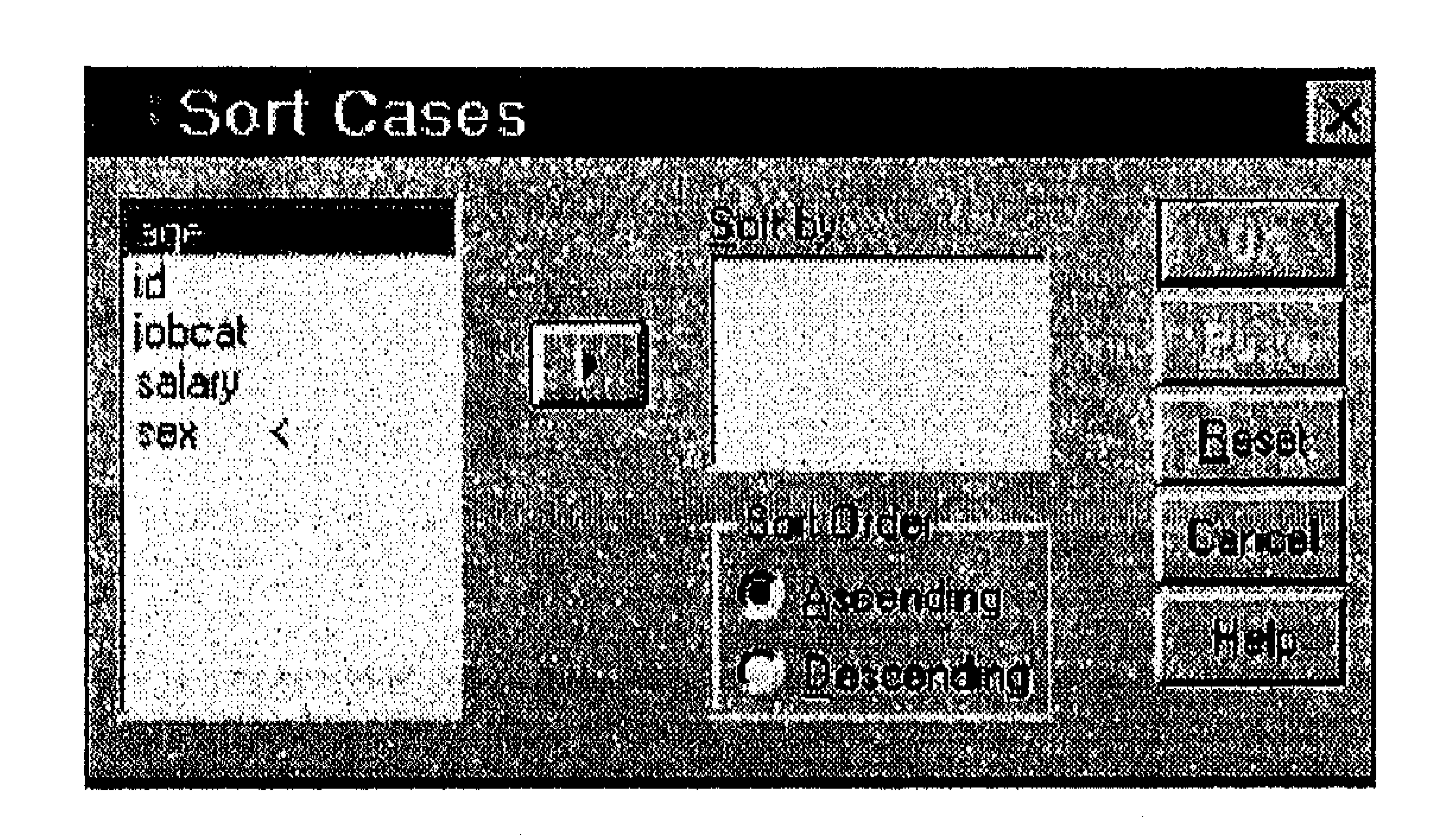
الشكل (٣-٤): مربع حوار البحث عن القيم

٣. اختر Search Forward للبحث إلى الأمام أو Search Backward للبحـــث إلـــى الوراء.

٣-٦ ترتيب البيانات Sorting Data

يمكنك ترتيب الحالات المدخلة إلى نظام SPSS وذلك لترتيبها حسب قيم متغـــير معين (مفتاح) أو عدة متغيرات. فمثلا، إذا أردت ترتيب البيانات الموجـــودة فـــي الشكل (٣-٥) حسب الرواتب من الراتب الأدنـــى إلـــى الأعلـــى (أي تصاعديـــا Ascending) اتبع الخطوات التالية:

١. انقر فوق **Sort Case** من قائمة **Data** فيظـــهر مربـــع حـــوار كمـــا فـــي الشكل(٣-٥).



الشكل (٣-٥): مربع حوار Sort Cases

٢. اختر المتغير الذي تريد التصنيف بناء عليه (Salary في مثالنا) ثم انقر علـــى السهم القريب ▶ لنقل المتغير Salary إلى مربع Sort By.

٣.في مربع **Sort Order** اختر **Ascending** من اجل **ترتيب تصاعدي** (ويشار إليها بالحرف (A) إلى جانب المتغير).

٤.كما يمكنك إجراء الفرز على أساس عدة متغيرات وذلك باختيار اسم المتغير وتحديد نوع الترتيب الذي تريده لذلك المتغير.

٥.اختر موافق **OK** لتظهر نتيجة الفرز.

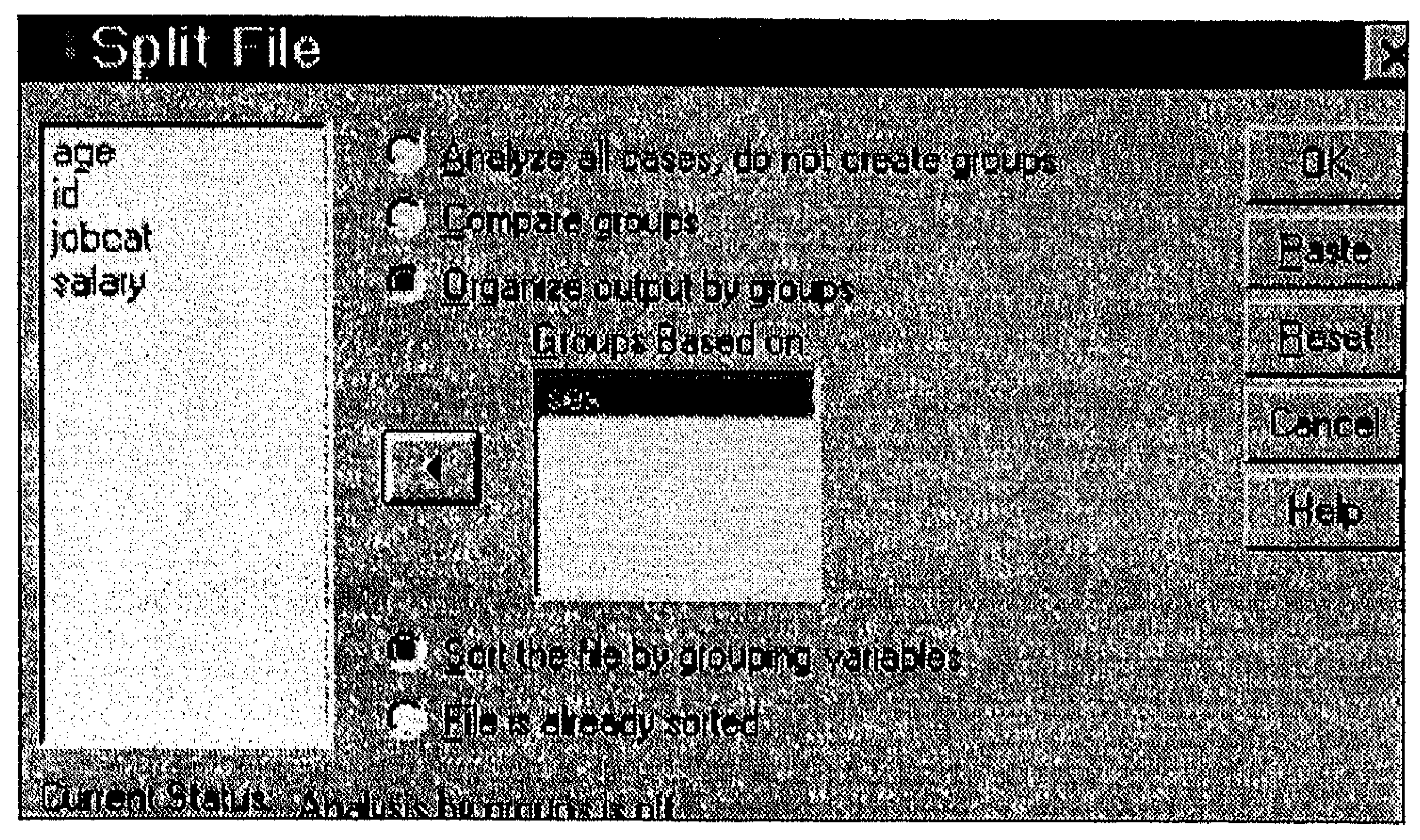
تمرين ٣-٢

صنف البيانات في الملف Students حسب العمر age من الأصغر للأكبر. ثم احفظ الملف.

٣-٧ تقسيم الملفات Split Files

قد يرغب مستخدمو SPSS في شطر الملف إلى جزئين اثنين، لكل منها ميزة معينة. فمثلاً، إذا أردنا شطر البيانات المخزنة في ملف Bank File، بحيث يحتوي الجزء الأول على الموظفين الذكور والثاني على الإناث من اجل القيام ببعض التحليلات الإحصائية على كل جزء منهما، علينا إتباع الخطوات التالية:

١.انقر فوق أمر **Split File** من قائمة **Data**. فيظهر مربع حوار Split File كما في الشكل (٣-٦).



الشكل (٣-٦): مربع حوار Split File

٢. من مربع حوار Split File، انقر فوق **Organize output by groups**.
٣. انقر فوق Sex (الذي ستتم على أساسه عملية الانقسام) ثم انقر فوق السهم ▶.
٤. انقر فوق OK.

سوف تلاحظ أن البيانات انقسمت إلى مجموعتين الأولى مجموعة الإناث (f) والثانية الذكور (m) كما في الشكل (٣-٧)، والحقيقة ان هذه النتيجة هي نتيجة ترتيب البيانات حسب متغير الجنس الا ان نتيجة التقسيم Split لا تظهر نتائجه الا عند استخدام الاجراءات الاحصائية في قائمة Statistics التي سنتحدث عنها لاحقا.

	id	salary	sex	age	jobcat
1	102	360	f	21	programmer
2	105	200	f	42	operator
3	108	360	f	40	programmer
4	101	360	m	22	programmer
5	103	210	m	31	operator
6	104	320	m	31	programmer
7	106	450	m	30	manager
8	107	180	m	37	operator

الشكل (٣-٧): شاشة انقسام الملف

وسيظهر ذلك في نافذة المخرجات التي ستحتوي على نتائج كل من بيانات الإناث والذكور كل على حدة.

ملاحظة: لن تلاحظ تغيراً على ملف البيانات بعد اختيارك لأي من إجراءات الجزء الأخير من قائمة Data، Split File, Weight Cases, Select Cases وذلك لأن هذه الإجراءات تظهر نتائجها عند إجراء أي من الإجراءات الإحصائية في قائمة Statistics. فمثلاً، إذا طلب من SPSS حساب متوسط العمر Age بعد إجراء عملية التقسيم السابقة "حسب متغير الجنس" فإن برنامج SPSS سيحسب متوسط العمر Age لعينة الذكور ولعينة الإناث كل على حده.

٣-٨ دمج (تجميع) الملفات Merge files

دمج الملفات عبارة عن عملية تجميع اكثر من ملف باستخدام إحدى الطرق التالية:

١. دمج ملفين يحتوي كل منهما على المتغيرات نفسها ولكن لحالات مختلفة.

٢.دمج ملفين يحتوي كل منهما على متغيرات مختلفة ولكن لحالات نفسها.

٣-٨-١ الطريقة الأولى: Merging Same Variables and Different Cases

بالإضافة للبيانات في ملف Bank هناك ملف آخر اسمه BankM1 يحتوي على ثلاث حالات (المتغيرات نفسها موجودة في ملف Bank) كما هو في الشكل (٣-٨) ومخزن على الاسطوانة.

(ملاحظة: بإمكانك إنشاء مثل هذا الملف وتخزينه).

bankM1 - SPSS Data Editor

4:jobcat

	id	salary	sex	age	jobcat
1	120	250	f	25	operator
2	121	360	m	27	programmer
3	122	400	m	31	manager
4	.	.		.	

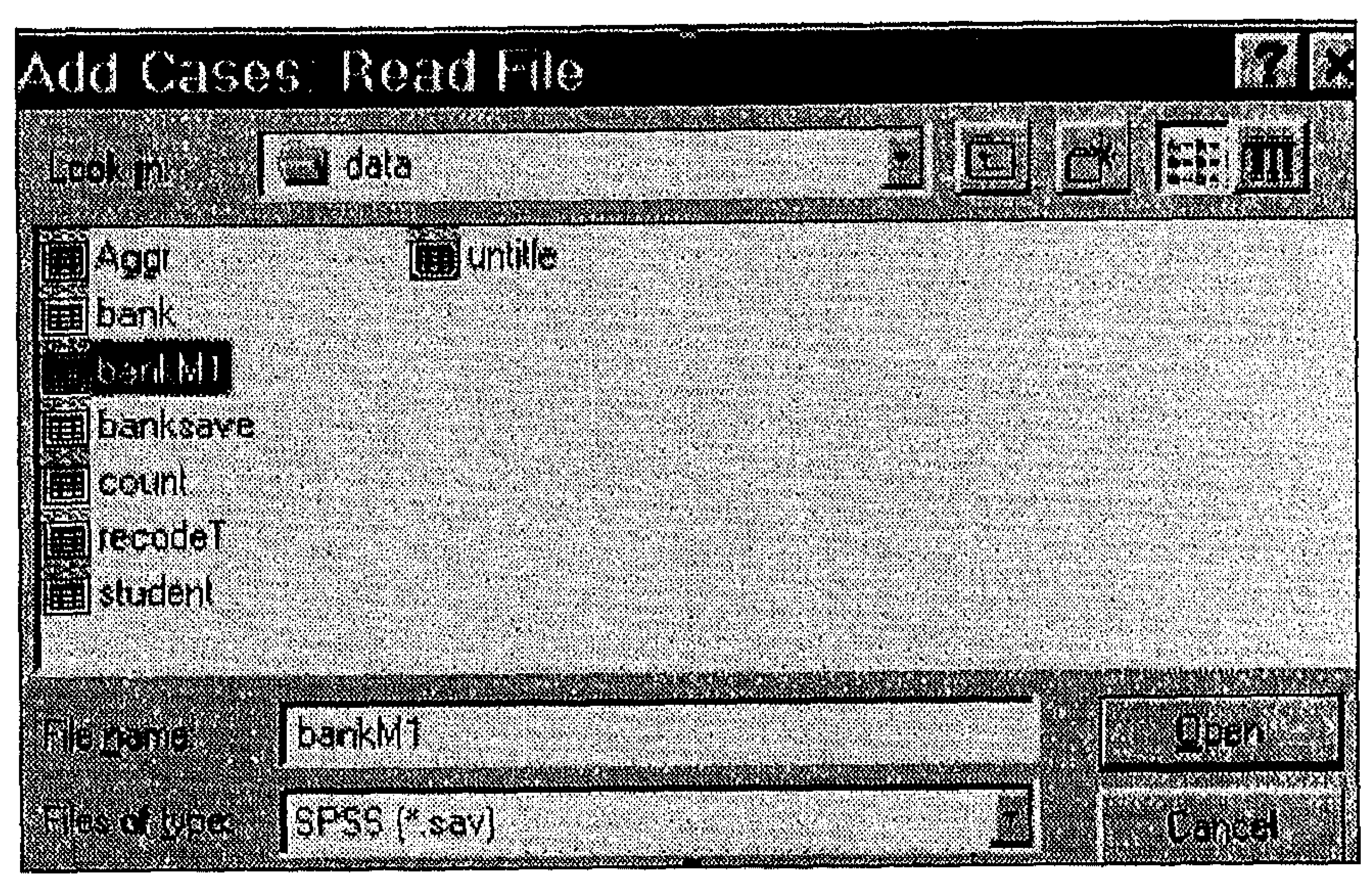
الشكل (٣-٨): ملف BankM1

لدمج الملفين (BankM1, Bank) اتبع الخطوات التالية:

١. تأكد أن ملف Bank مفتوح أمامك.

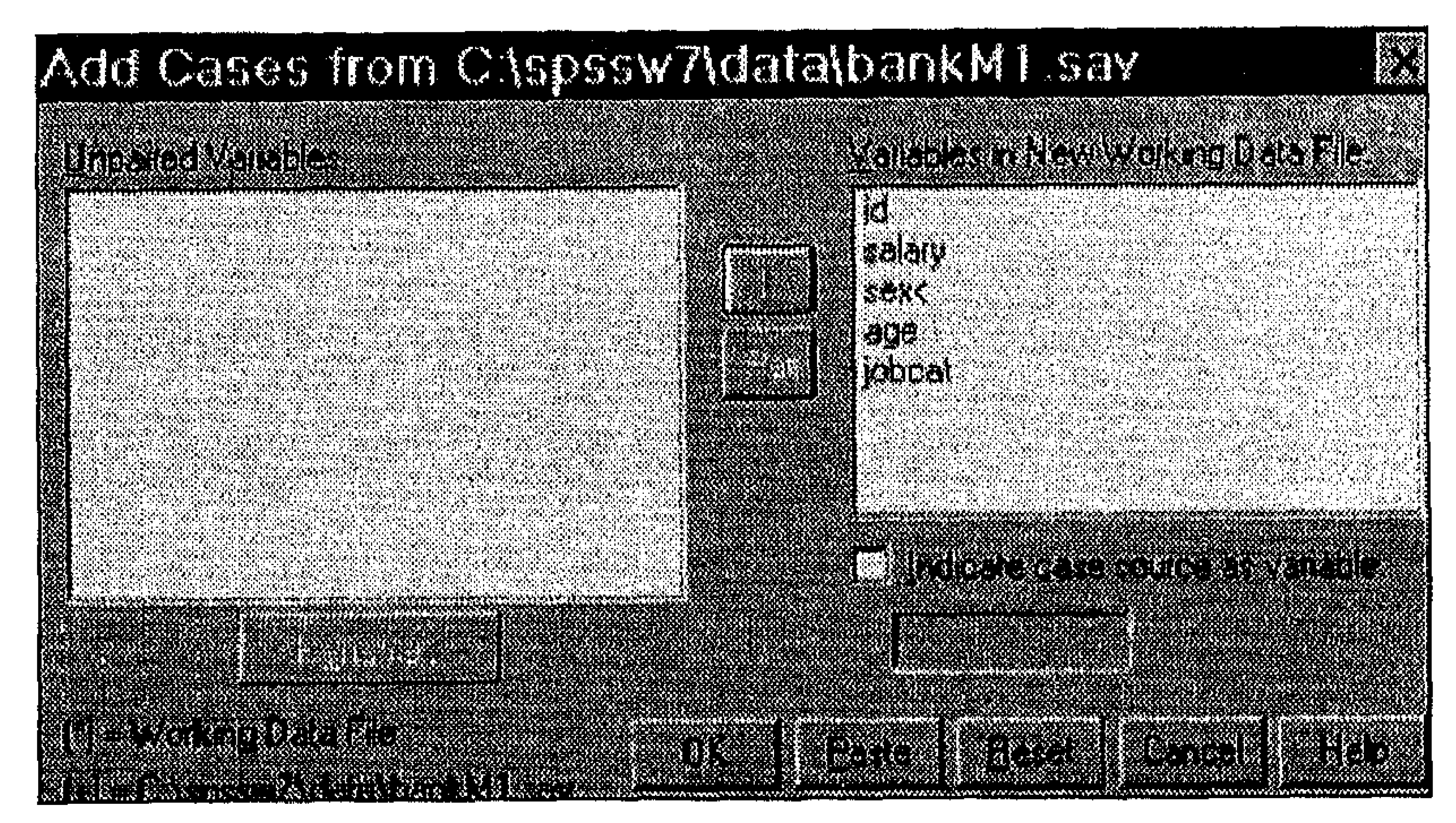
٢. انقر أمر **Merge Files** من قائمة **Data**، ثم اختر أمر **Add Cases**، فيظهر مربع حوار Add Cases: Read File المبين في الشكل (٣-٩).

٣.اختر الملف **BankM1** (لدمجه مع Bank).



الشكل (٣-٩): مربع حوار Add Cases : Read File

٤. انقر فوق **Open**، فيظهر مربع حوار Add Cases From المبين فـي الشـكل (٣-١٠).



الشكل (٣-١٠): مربع حوار Add Cases From

٥. انقر فوق OK.

ستجد النتيجة في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (٣-١١) التي تحتوي على الملفين BankM1, Bank مدمجين.

	id	salary	sex	age	jobcat
1	101	380	m	22	programmer
2	102	360	f	21	programmer
3	103	210	m	31	operator
4	104	320	m	31	programmer
5	105	200	f	42	operator
6	106	450	m	30	manager
7	107	180	m	37	operator
8	108	360	f	40	programmer
9	120	250	f	25	operator
10	121	360	m	27	programmer
11	122	400	m	31	manager

الشكل (٣-١١): الملف بعد دمج الملفات

لاحظ انك تحتاج لتخزين نتيجة دمج الملفين في ملف جديد، حيث لم يتم تغيير أي من الملفين Bank و BankM1. وحتى تتم عملية الدمج بشكل صحيح يجب أن يحتوي الملفان على مجموعة من المتغيرات لها نفس الأسماء ونفس النوع والطول نفسه في حالة كون المتغير من نوع String.

٣-٨-٢ الطريقة الثانية Merging Different Variables and Same Cases

تستخدم عملية دمج الملفين بإضافة متغيرات جديدة Adding New Variables لإضافة مجموعة من المتغيرات الموجودة في ملف ما إلى مجموعة أخرى من المتغيرات الموجودة في ملف آخر. وحتى تكون عملية الدمج صحيحة إحصائياً ومنطقياً يجب أن يحتوي الملفان على العينة نفسها، أي أن المتغيرات الموجودة في الملفين هي متغيرات متعلقة بالمجموعة نفسها من الأفراد، فليس منطقياً ولا صحيحاً أن يضاف عُمر احمد إلى المعلومات المتعلقة بحالة زيد. ولذلك فإن الأصل في عملية إضافة المتغيرات أن تكون الملفات مرتبة بطريقة واحدة براعي فيها أن يكون الشخص الأول في الملف الأول هو نفس الشخص الأول في الملف الثاني. وإذا لم نكن متأكدين من هذا الوضع يفضل أن تتم عملية الدمج بناء على متغير مشترك بين الملفين يسمى **المتغير المفتاح Key Variable**، وتتم مطابقة البيانات الموجودة في الملفين حسب تطابق قيم هذا المتغير

لو فرضنا أن لدينا ملف BankM2 يحتوي على البيانات المبينة في الشاشة كما في الشكل (٣-١٢)، وأردنا دمجه مع الملف Bank، فلا بد من وجود متغير (مفتاح) مشترك بين الملفين، وسوف نختار المتغير **id** في هذا المثال.

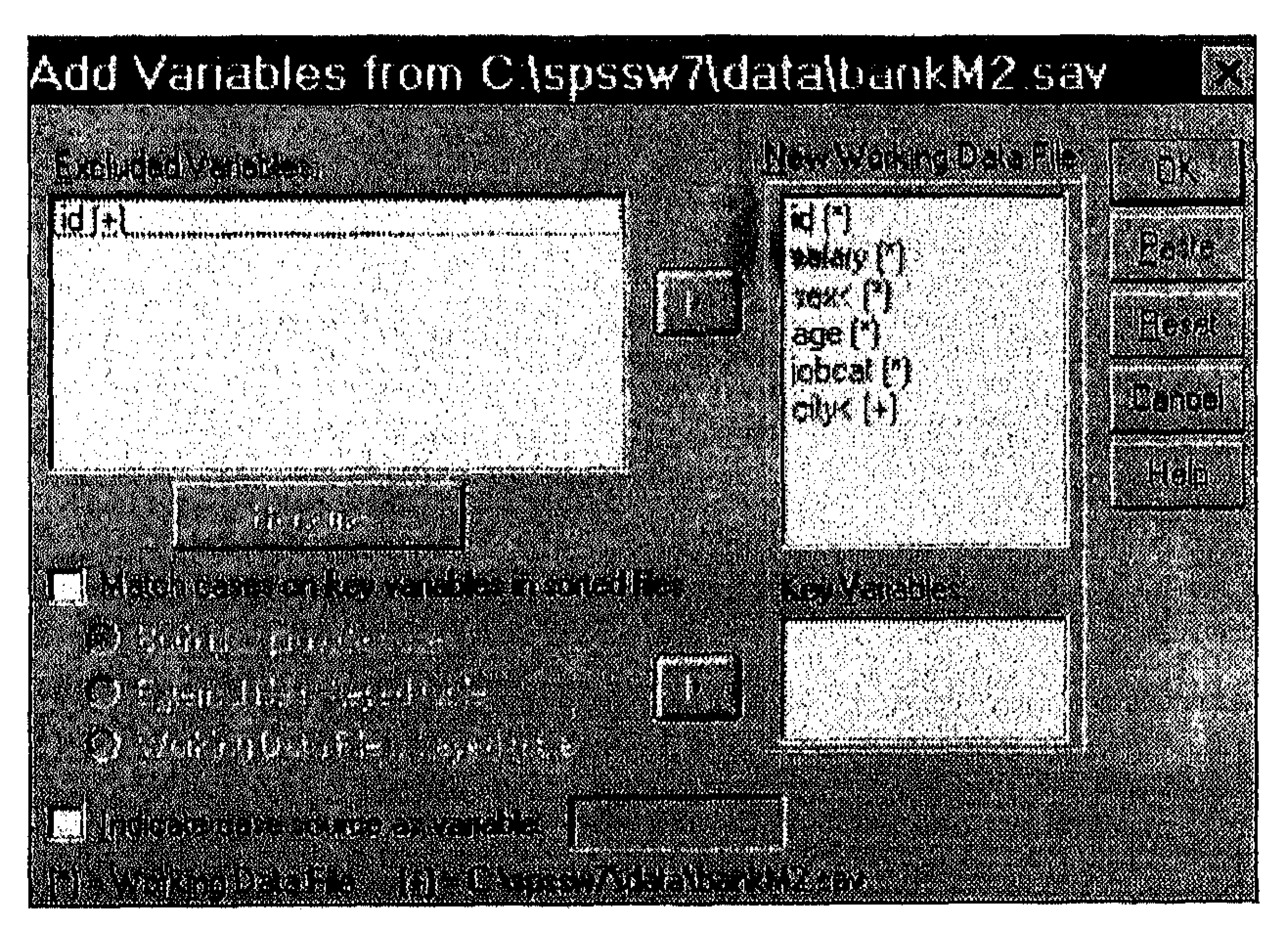
١. انقر فوق قائمة **Data** وضع المؤشر على أمر **Merge** ثم انقر فوق **Add Variables**. سيظهر مربع حوار Add Variables: Read File المشابه للشكل (٣-١٠).

	id	city
1	101	Amman
2	102	Cairo
3	103	Beirut
4	104	Damask
5	105	Aqaba
6	106	Baghdad
7	107	Riadh
8	108	Nablus

الشكل (٣-١٢): ملف BankM2

٢. اختر الملف **BankM2** وذلك بالنقر فوقه.

٣. انقر فوق **Open**. سوف يظهر مربع حوار Add Variable from المبين في الشكل (٣-١٣).



الشكل (٣-١٣): مربع حوار Add Variables From.

سوف تلاحظ من الشكل (٣-١٣) أن المتغير id(*) الموجود في ملـف BankM1 قد وضع في قائمةNew Working Data File ووضع المتغير id(+) الموجـود فـي ملف BankM2 وحيداً في مربع Excluded Variables لانه متغير مشـترك لكـلا الملفين BankM2 و BankM2.

٤. انقر فوق OK.

سوف تلاحظ أن ملفاً جديداً قد نشأ، وهـو المبيـن فـي الشـكل (٣-١٤)، ويحتوي على المتغير الجديد City.

تذكر أنك بحاجة لتخزين هذه البيانات في ملف جديد حيث لن يتم تغيـير أي من الملفين BankM1 و BankM2.

Untitled - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

1:id 101

	id	salary	sex	age	jobcat	city
1	101	380	m	22	programmer	Amman
2	102	360	f	21	programmer	Cairo
3	103	210	m	31	operator	Beirut
4	104	320	m	31	programmer	Damask
5	105	200	f	42	operator	Aqaba
6	106	450	m	30	manager	Baghdad
7	107	180	m	37	operator	Riadh
8	108	360	f	40	programmer	Nablus

الشكل (٣-١٤): ناتج عملية دمج الملفين

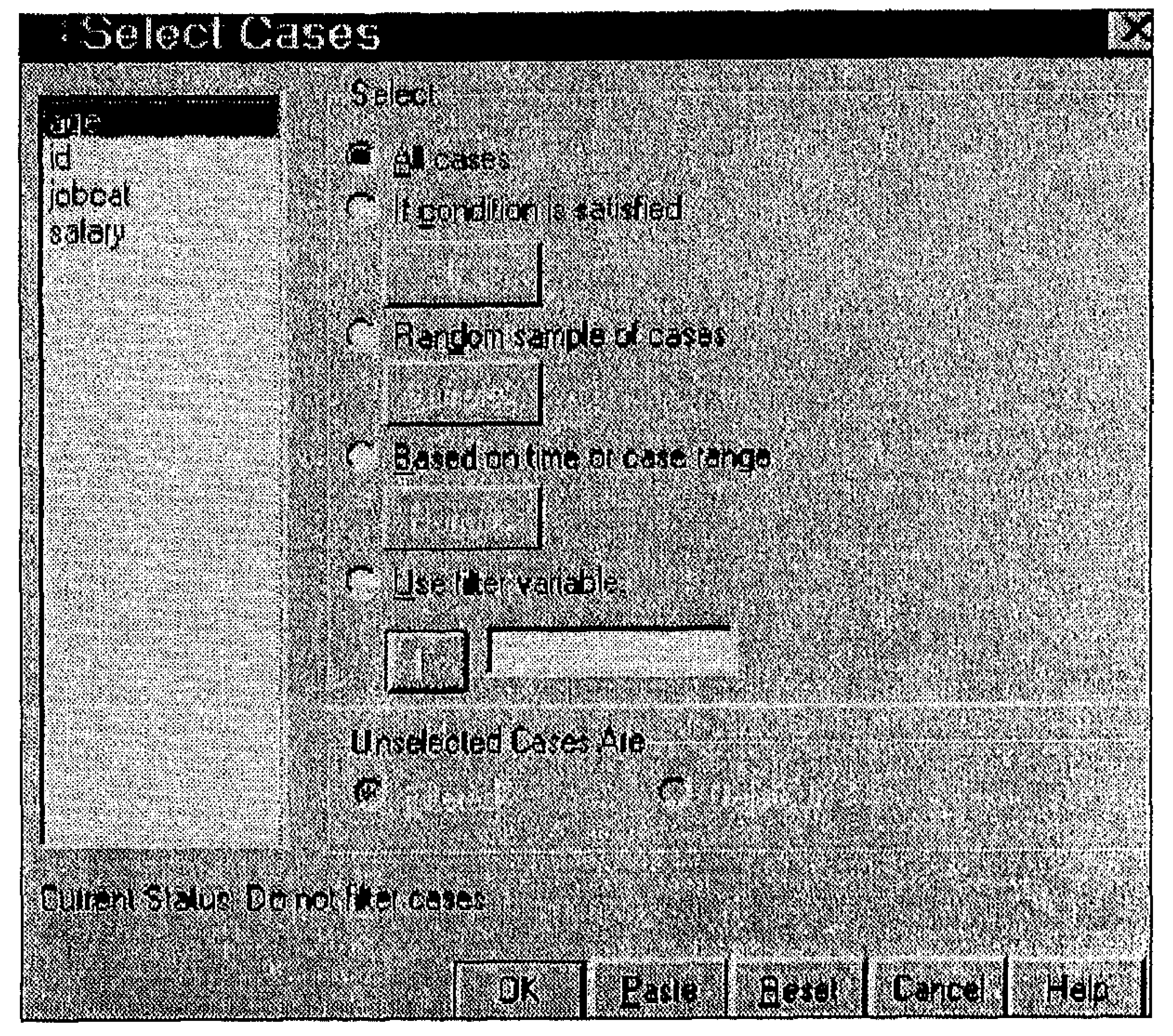
تمرين ٣-٣

ادخل البيانات المبينة في الشكل أدناه واحفظه باسم City، ثم ادمجها مع الملف Students.

	id	city
1	1001	Amman
2	1002	Irbid
3	1003	Amman
4	1004	Ramtha
5	1005	Karak
6	1006	Aqaba
7	1007	Zarka
8	1008	Salt

٣-٩ اختيار الحالات Select Cases

يكون الباحث في كثير من الأحيان بحاجة إلى إجراء عمليات إحصائية على مجموعة من أفراد العينة ينطبق عليها شرط معين If Condition is Satisfied، أو ربما يحتاج إلى إجراء هذه العمليات الإحصائية على جزء عشوائي من العينة الكلية Random Sample of Cases كأن نختار 5% من أفراد العينة لإجراء بعض الاختبارات الإحصائية عليهم. وربما نحتاج إلى إجراء هذه العمليات الإحصائية على مجموعة من أفراد العينة Based on time or case range مثل الحالات بين 50 و 100. وقد نحتاج إلى اختيار القيم التي لا تساوي صفرا، وهنا سوف تختار الخيار Use Filter Variable، انظر الشكل (٣-١٥) لبيان هذه الخيارات.



الشكل(٣-١٥): مربع خيارات

والآن سنتحدث عن كل واحد من هذه الخيارات:

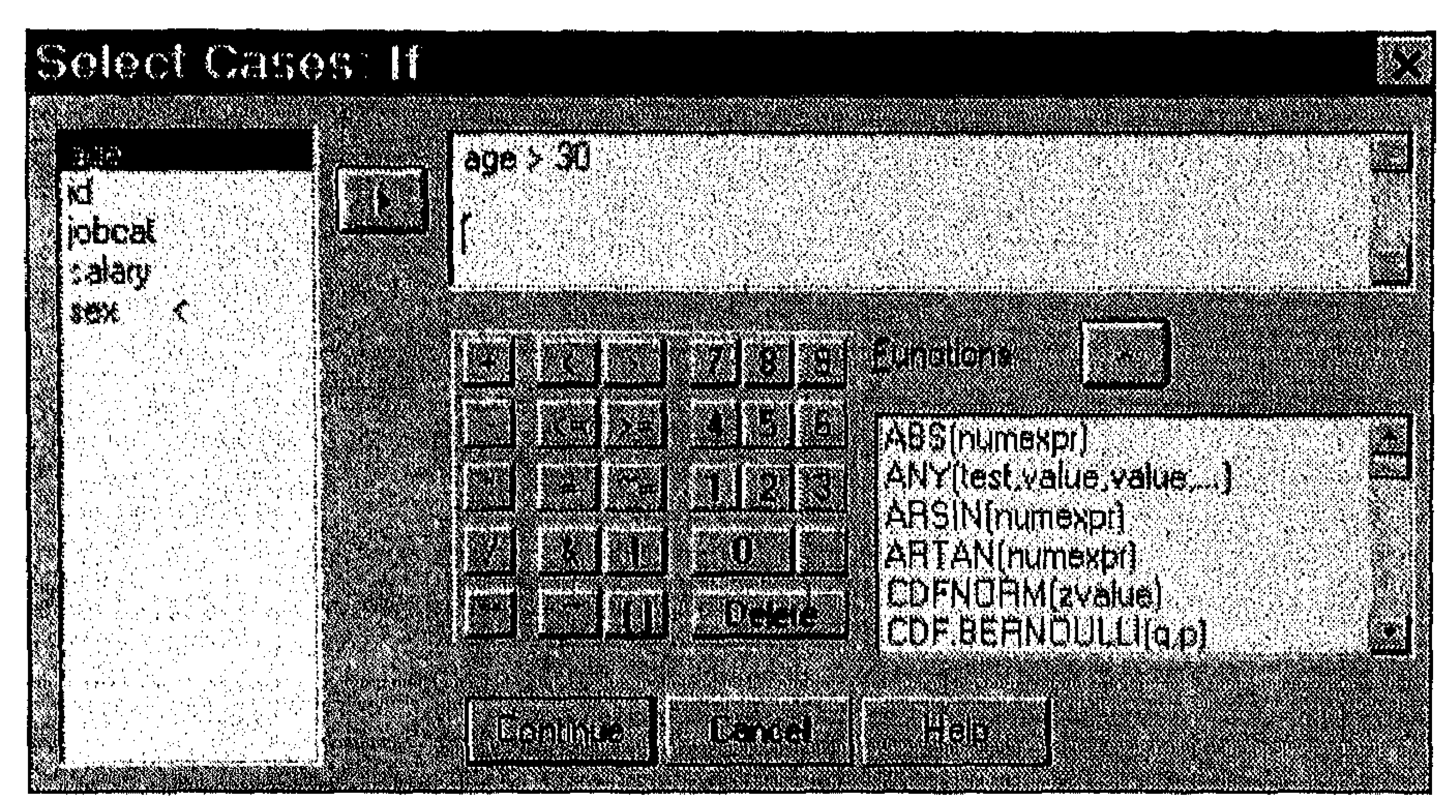
١. **إذا تحقق شرط معين If Condition is satisfied**

يزود هذا الخيار اختيار (انتقاء) حالات تنطبق عليها شروط معينة. فمثلاً نريد اختيار الحالات (الموظفين) الذين أعمارهم تزيد على سن معين أو ضمن مدى معين.

مثال: اختر الحالات (الموظفين) الذين أعمارهم فوق ٣٠ سنة من الملف Bank.

ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر فوق الأمر Select Cases من قائمة Data ليظهر مربع حوار Select Cases Ifالمبين في الشكل (٣-١٦).
٢. اختر If Condition is Satisfied.
٣. انقر فوق If، فيظهر مربع حوار Select Cases: If كما في الشكل (٣-١٦).



الشكل (٣-١٦): مربع If

ادخل الشرط إلى المربع: **age > 30** انظر الشكل (٣-١٦). ثم انقر فوق **Continue**.

٤. انقر فوق **OK**.

سوف تظهر شاشة البيانات المبينة في الشكل (٣-١٧)، والتي تحتوي على الحالات التي تم اختيارها (**Selected**) وكذلك الحالات التي لم يتم اختيارها **Not Selected** تحت المتغير **filter-$** الذي قام SPSS بإنشائه.

bank - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities

1:filter_$

	sex	age	jobcat	filter_$
1	m	22	programmer	Not Selected
2	f	21	programmer	Not Selected
3	m	31	operator	Selected
4	m	31	programmer	Selected
5	f	42	operator	Selected
6	m	30	manager	Not Selected
7	m	37	operator	Selected
8	f	40	programmer	Selected

الشكل (٣-١٧): البيانات التي تم اختيارها

تمرين ٣-٤

اختر الحالات (الطلاب) الذين أعمارهم اكثر من 20 سنة من ملف Students.

٢- اختيار جزء عشوائي Random Samples of Cases

تستطيع عن طريق هذا الخيار اختيار جزء من الحالات بشكل عشوائي.

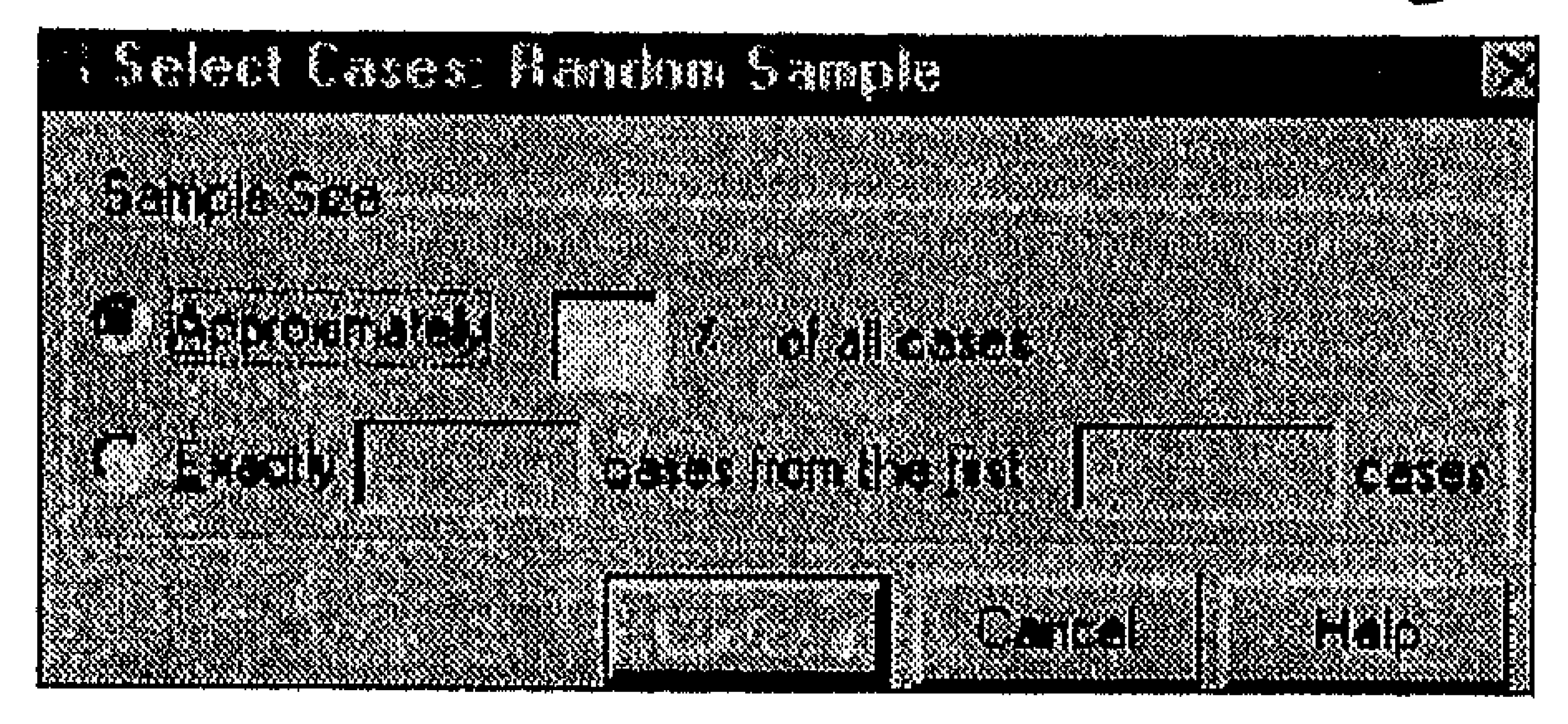
مثال: اختر الحالات من 3 إلى 6 من الملف Bank.

١. انقر فوق الأمر **Select Cases** من قائمة **Data**.

٢. من مربع الحوار المبين في الشكل (٣-١٥) اختر **Random samples of cases**.

٣. انقر فوق **Sample** ليظهر مربع حوار Random Sample المبين في الشكل (٣-١٨).

٤. ادخل القيمة 30 ، في مربع **Approximately** ثم انقر فوق Continue وبعدها انقر فوق OK من قائمة Select Cases.



الشكل(٣-١٨): مربع خيار Random Sample

سوف تجد أن SPSS قد قام باختيار الحالات 1 و 4 و 5 كما هو مبين بالشكل (٣-١٩).

كذلك فانك تستطيع اختيار Exactly من مربع Random Sample لإدخال عدد الحالات التي ترغب في اختيارها.

bank - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

3:age

	id	salary	sex	age	filter_$
1	101	380	m	22	1
2	102	360	f	21	0
3	103	210	m	31	0
4	104	320	m	31	1
5	105	200	f	42	1
6	106	450	m	30	0
7	107	180	m	37	0
8	108	360	f	40	0

الشكل (٣-١٩): اختيار الحالات

٣- اختيار حالات تقع ضمن مدى معين Select Cases: Range

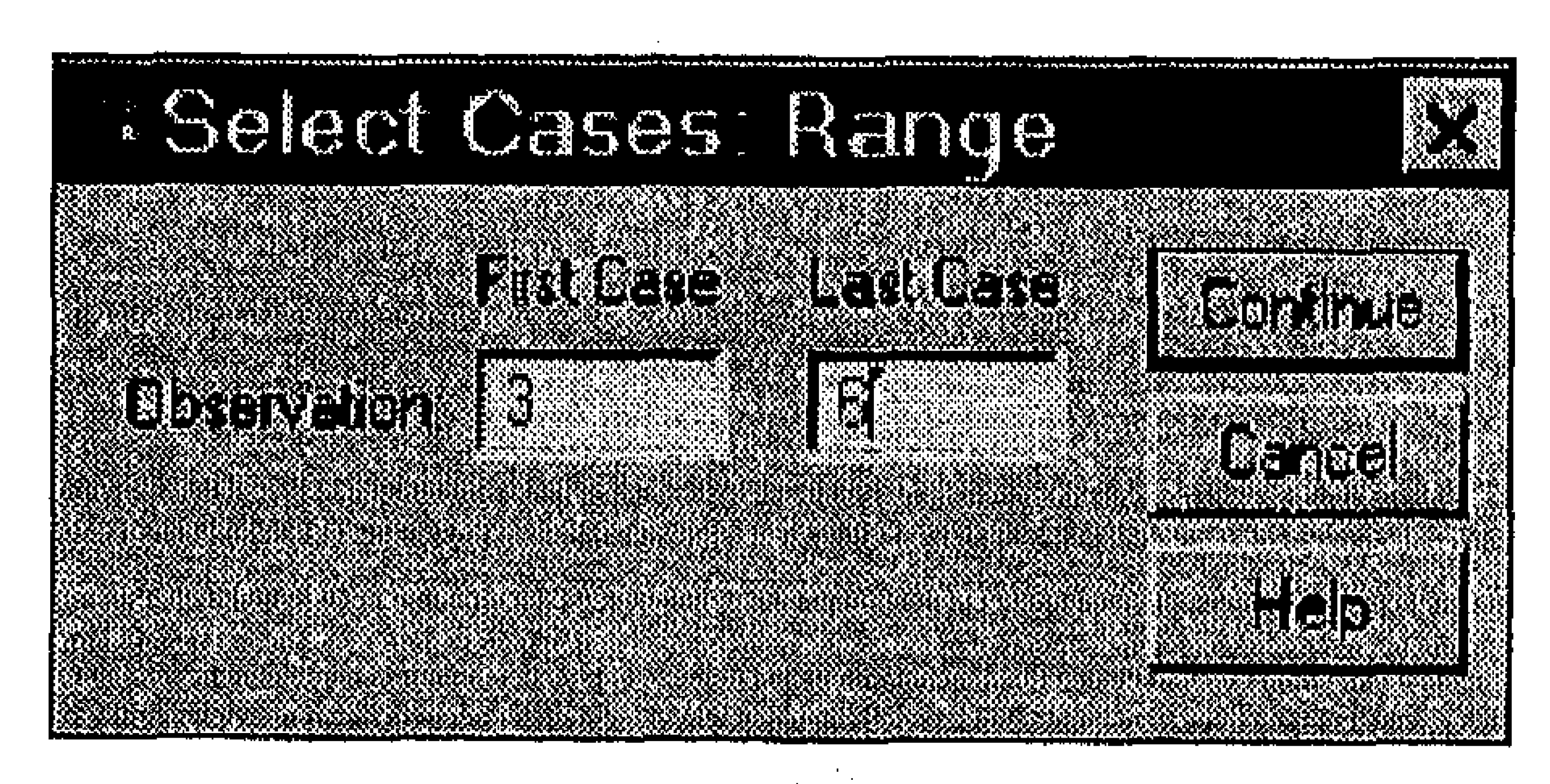
تستطيع عن طريق هذا الخيار اختيار حالات تقع ضمن مدى معين Range، مثلاً حسب أرقام الحالات أو حسب التاريخ أو حسب الوقت.

مثال: اختر الحالات من 3 إلى 6 من الملف Bank.

١. انقر فوق الأمر **Select Cases** من قائمة **Data**.

٢. من مربع الحوار المبين في الشكل (٣-١٥) اختر **Based on time or case range**.

٣. انقر فوق **Range** ليظهر مربع حوار Range المبين في الشكل (٣-٢٠).



الشكل (٣-٢٠): مربع حوار Range

٤. ادخل القيمة 3 في مربع **First Case** (3 للحد الأدنى، و 6 للحد الأعلى في مثالنا) وادخل القيمة 6 في مربع Last Case ثم انقر فوق Continue، وبعدها انقر فوق OK **Select Cases**.

سوف تشاهد أن الحالات التي لم يتم اختيارها قد رُسم خط مائل على أرقام حالاتها، كما هو في الشكل (٣-٢١).

	sex	age	jobcat
1	m	22	programmer
2	f	21	programmer
3	m	31	operator
4	m	31	programmer
5	f	42	operator
6	m	30	manager
7	m	37	operator
8	f	40	programmer

الشكل (٣-٢١): الحالات المختارة

٤-تصفية حالات معينه Use Filter Variable

تستطيع من خلال هذا الأمر اختيار الحالات التي لا تساوي قيمها في هذا المتغير صفرا وتحذف الحالات التي تساوي قيمها الصفر.

ملاحظة: تستطيع اختيار أمر **Select All** من مربع حوار **Select Cases** للتخلص من أي شرط سابق.

٣-١٠ تجميع (تلخيص) الحالات Aggregate

لا تكون وحدة التحليل في الدراسة -في كثير من الأحيان- حالةً مفردة، وإنما مجموعة من الحالات التي تشترك بصفة معينة، وإذا كانت الحالات لدينا هم طلاب مدارس مثلاً وكانت وحدة التحليل هي المدرسة وليس الطالب فإننا بحاجة إلى حساب متوسط إجابات طلاب كل مدرسة لتمثل بمتوسطاتها تلك المدرسة، ومن ثم تدخل المتوسطات ليتم تحليلها لاحقاً. إلا أن عملية حساب متوسطات طلاب كل

مدرسة على حدة نحتاج إلى إدخال استجابات الطلاب إلى النظام مع تحديد المدرسة التي ينتمي إليها ذلك الطالب. وبعد حساب هذه المتوسطات يجب إعادة إدخالها إلى النظام ليتم تحليلها. وقد اختصر برنامج SPSS الخطوة الأخيرة تسهيلا على المستخدم وذلك من خلال الإجراء **تجميع الحالات Aggregate**، حيث يقوم البرنامج بحساب متوسطات طلبة كل مدرسة ويضع النتائج في ملف جديد تمهيداً للتحليل.

وفي هذا المثال لدينا المدخلات التالية لعملية التجميع:

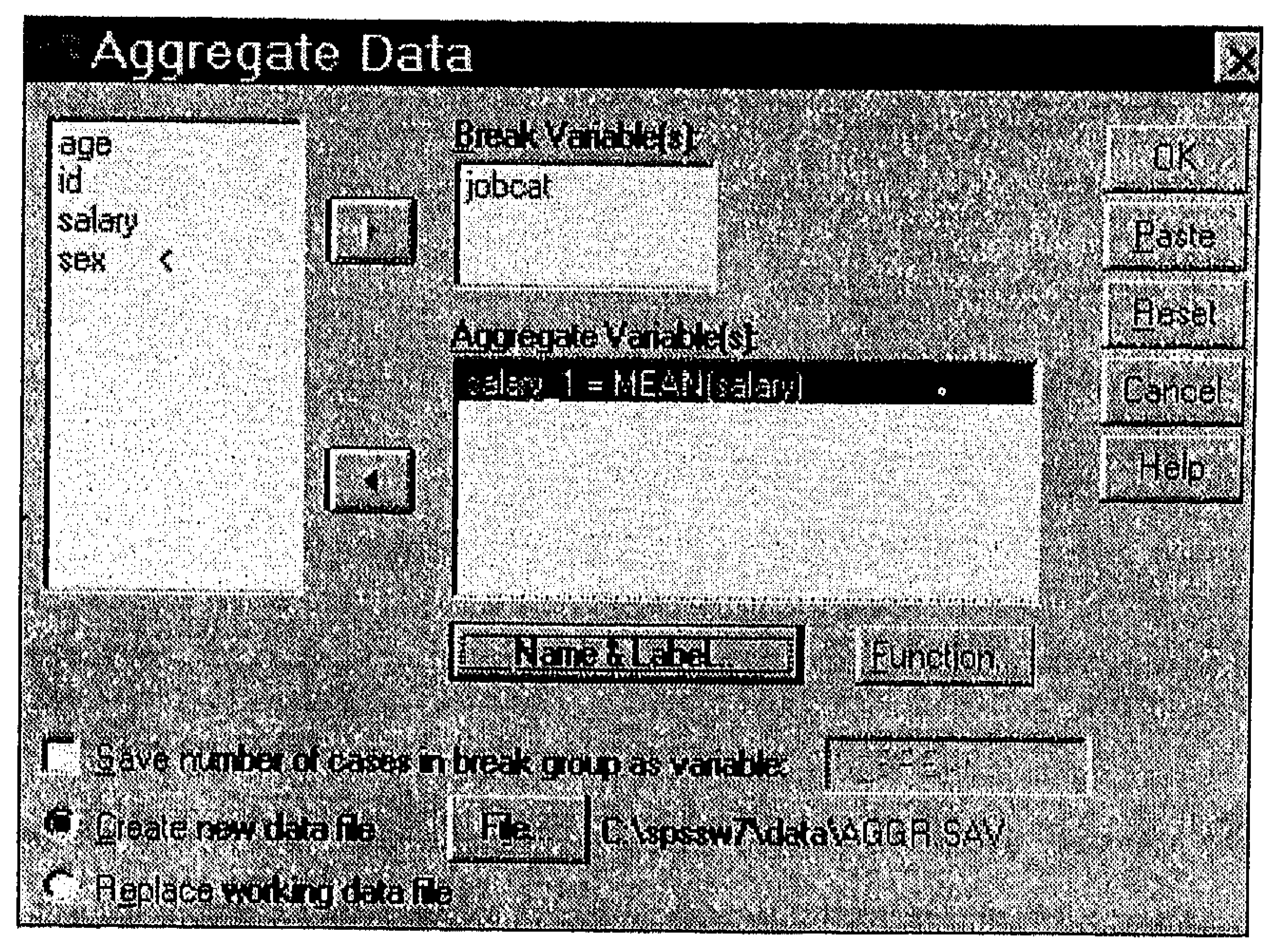
١. متوسط طلبة المدارس الذي يسمى **بدالة التجميع Function** ويمكن اختياره من خلال مفتاح Function المبين في الشكل (٣-٢٢).

٢. متغير المدرسة الذي يحدد كيفية تجميع الحالات، ويسمى **متغير التقسيم Breaking Variable**، وهو دائماً متغير ذو عدد قليل من الفئات، ويمكن اختيار اكثر من متغير تقسيم.

٣. المتغيرات التي ستستخدم لعملية التجميع (معدل الطلبة مثلا)، وهو المتغير الذي سيتم حساب متوسطة لطلبة مدرسة ما.

مثال: أوجد الوسط الحسابي لرواتب كل من المديرين والمبرمجين والمشغلين في الملف Bank. هنا، نختار Jobcat ليكون المتغير الفاصل Breaking Variable.

١. انقر فوق **Aggregate** من قائمة **Data** ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل (٣-٢٢).



الشكل (٣-٢٢): مربع حوار Aggregate Data

٢. اختر **Jobcat** وانقله بوساطة السهم العلوي إلى مربع **Break Variable**.

٣. ضع المتغير **Salary** في مربع **Aggregate Variable(s)**. لاحظ أن SPSS قد أعطى اسما للمتغير الذي سيتم حسابه متبوعا ب "1-" ويمكنك تغييره عن طريق الزر (Name & Label) وإعطاؤه الاسم الذي تريد.

٤. انقر فوق **Function** ليظهر مربع الفحص **Aggregate Functions** المبين في الشكل (٣-٢٣).

الشكل (٣-٢٣): مربع حوار Aggregate Function

٥. اختر **Mean of Values** ثم اضغط **Continue**.

٦. انقر فوق زر **File** لاختيار اسم الملف الذي ستضع فيه النتائج. لاحظ أن SPSS اختار اسم **Aggr** والذي يمكنك تغييره حسب حاجتك.

٧. انقر فوق **OK**.

الآن افتح الملف Aggr (الذي تم تحديد اسمه عند النقر على زر File في الخطوة رقم ٦ أعلاه) من خلال قائمة **File**. سوف تظهر بيانات الملف في شكل (٣-٢٤). لاحظ المتغير Salary-1 الذي يحتوي على الوسط الحسابي Mean لكل من المديرين والمبرمجين والمشغلين.

Aggr - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Gra

1:jobcat | 1

	jobcat	salary_1
1	manager	450.00
2	programmer	356.34
3	operator	197.46

الشكل (٣-٢٤): نتائج تجميع الحالات

تمرين ٣-٦

استخدم الأمر Aggregate لحساب الانحراف المعياري لأعمار كل من الإناث والذكور في الملف Students.

٣-١١ استيراد وتصدير البيانات Exporting and Importing Data

تعتبر عملية الحصول على البيانات من الأولويات التي تشغل بال الباحثين. ولكن ليس بالضروري أن تكون هذه البيانات مخزنة في ملفات SPSS، إذ قد تكون ضمن بيئة النوافذ Windows مثل ملفات Excel أو Access وغيرها.

كذلك، فانك قد تحتاج إلى تخزين بياناتك التي قمت بمعالجتها في تطبيقات أخرى مثل Excel. لذلك يوفر نظام SPSS إمكانية تصدير البيانات التي يتعامل بها إلى أنظمة أخرى Exporting Data، وكذلك استيراد بيانات من أنظمة أخرى Importing Data. ويوضح الجدول (٣-١) أنواع الملفات التي يتعامل معها SPSS.

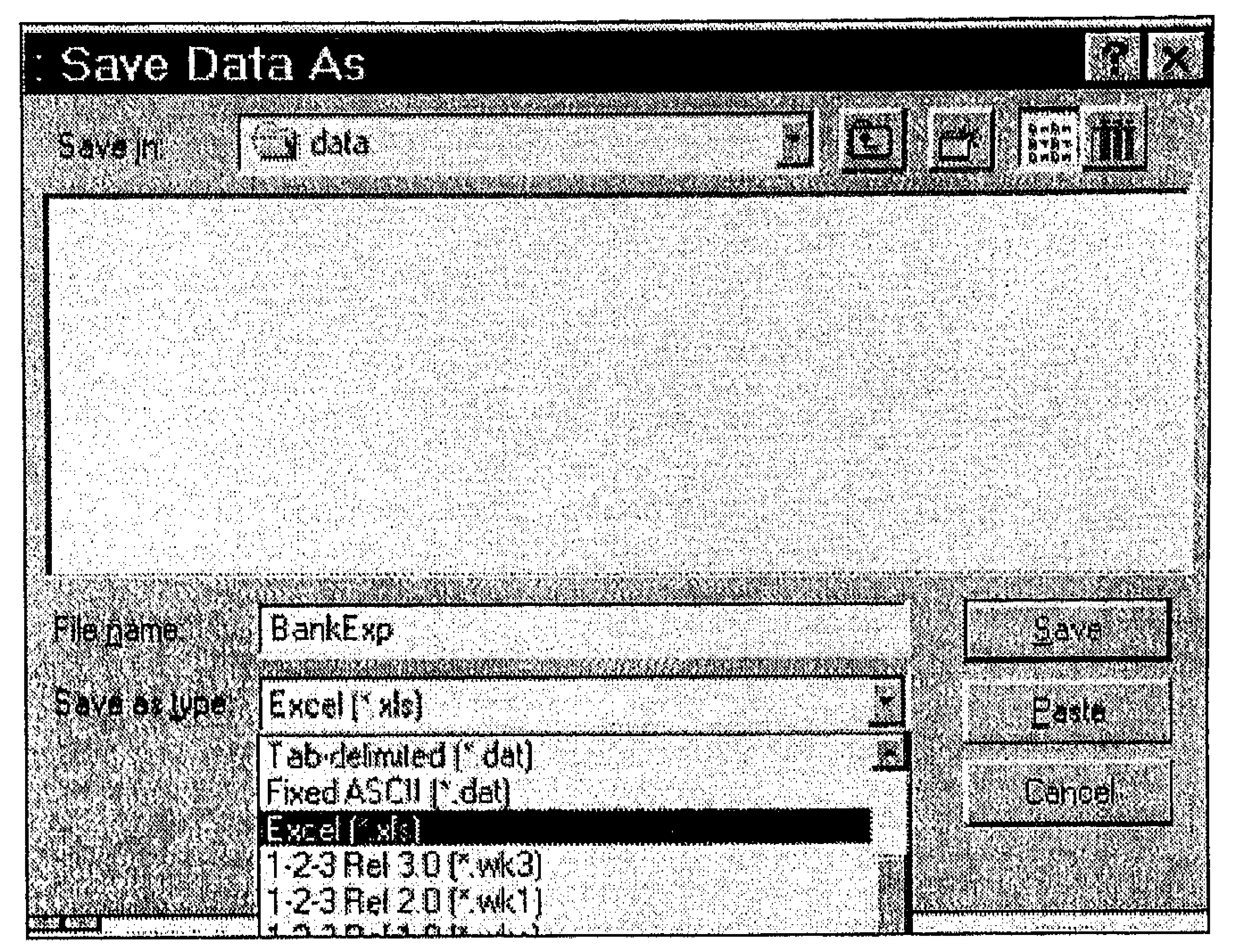
Application	Extension
SPSS/C+	.sys
SPSS Portable	.sys
Tab Delimited	.dat
Fixed ASCII	.dat
Excel	.xls
1-2-3 Realease 3.0	.wk3
1-2-3 Realease 2.0	.wk1
1-2-3 Realease 1.0	.wks
Sylk	.slk
dBase IV	.dbf
dBase III	.dbf
dBase II	.dbf

جدول (٣-١): أنواع الملفات

٣-١١-١ تصدير البيانات Exporting Data

إذا أردت تخزين ملف Bank من تطبيق SPSS إلى BankExp في تطبيق اكسل اتبع الخطوات التالية:

١. بعد فتح الملف Bank انقر على Save As من قائمة File ليظهر مربع حوار Save Data As المبين في الشكل (٣-٢٥).



الشكل (٣-٢٥): مربع حوار Save Data As

٢. من المربع حدد نوع الملف (XLS لملفات Excel).

٣. انقر فوق موافق OK. سوف ينشأ ملف جديد اسمه BankExp.xls الذي يستطيع تطبيق Excel التعرف عليه.

٤. افتح تطبيق Excel.

٥. انقر فوق **Open** من قائمة **File** في Excel وافتح الملف BankExp.xls.

٣-١١-٢ *استيراد البيانات Importing Data*

تستطيع استيراد البيانات من بعض التطبيقات التي يشبه تنظيمها تنظيم برنامج SPSS كالموجودة في الجدول(٣-١ أعلاه) إلى SPSS باتباع الخطوات التالية:

انقر قائمة **File** ثم انقر **Open**.

٢. انقر السهم الى يمين قائمة **File of Type** ستظهر لك قائمة بانواع الملفات التي يمكن لبرنامج SPSS التعامل معها، اختر بالنقر على نوع الملف الذي تريد فتحه.

٣. حدد المكان الموجود عليه الملف الذي تريد فتحه ، وذلك باختيار المكان من قائمة **LOOk in**.

٤. انقر اسم الملف الذي تريد فتحة، مثلا (BankExp.xls) ثم انقر فوق **Ok**.

ستجد الملف أمامك في شاشة SPSS.

الفصل الرابع

قائمة التحويلات Transformation

٤-١ التحويلات TRANSFORMATIONS

التحويلات Transformation هي عملية إنشاء متغير جديد من خلال المتغيرات الموجودة سابقا.

ففي الامتحان المكون من ١٠ أسئلة في اللغة العربية، وبعد أن يقوم المدرس بتصحيح الأوراق يضع علامة على كل سؤال (متغير)، ومن ثم يقوم بجمع العلامات على الأسئلة العشرة لتمثل تحصيل هذا الطالب في اللغة العربية. وعملية حساب مجموع العلامات (متغير جديد) للأسئلة العشرة تسمى **تحويلاً Transformation**، حيث استخدمت المتغيرات الموجودة (العشرة أسئلة) لحساب **Compute** متغير جديد (العلامة الكلية للطالب).

وعندما تأخذ امتحانا موضوعياً في الرياضيات فإن المدرس سيقوم بتصحيح الإجابات حسب مفتاح التصحيح بحيث يأخذ الطالب علامة إذا أجاب إجابة صحيحة وصفراً إذا أجاب إجابة خاطئة، وهذه العملية تسمى أيضاً عملية **تحويل Transformation** أيضا إلا أنها من نوع إعادة الترميز Recode. فإذا كانت الإجابة أ = ١ والإجابة ب = ٢ والإجابة ج = ٣ والإجابة د = ٥ عندما أدخلت إلى البرنامج فمن الممكن أن نعطي التعليمات التالية للبرنامج ليقوم بتصحيح الاختبار بدلا عنا.

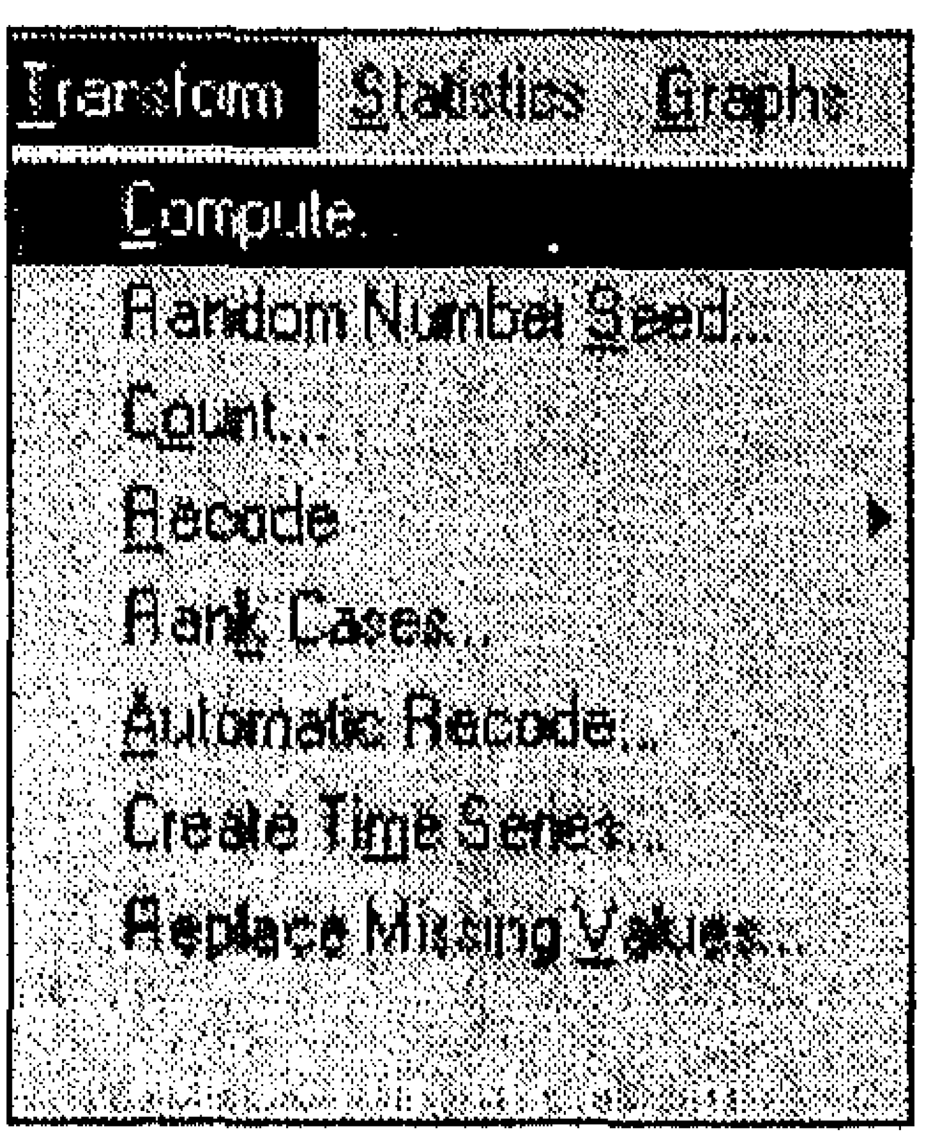
إذا كانت إجابة السؤال١ = ٢ (الإجابة الصحيحة) فان إجابة السؤال ١ =١

وإذا كانت إجابة السؤال١ ≠ ١ فان إجابة السؤال ١ = صفر

وكأننا حولنا الرقم ٢ في السؤال١ إلى ١ وبقية القيم إلى صفر.

وهذه العمليات وغيرها تسمى تحويلا Transformation، وهي مستخدمة كثيرا في برنامج SPSS بحيث تقوم بإنشاء متغيرات جديدة نحتاجها في عملية تحليل البيانات.

والآن سنتحدث عن قائمة التحويل Transform المبينة في الشكل (٤-١).

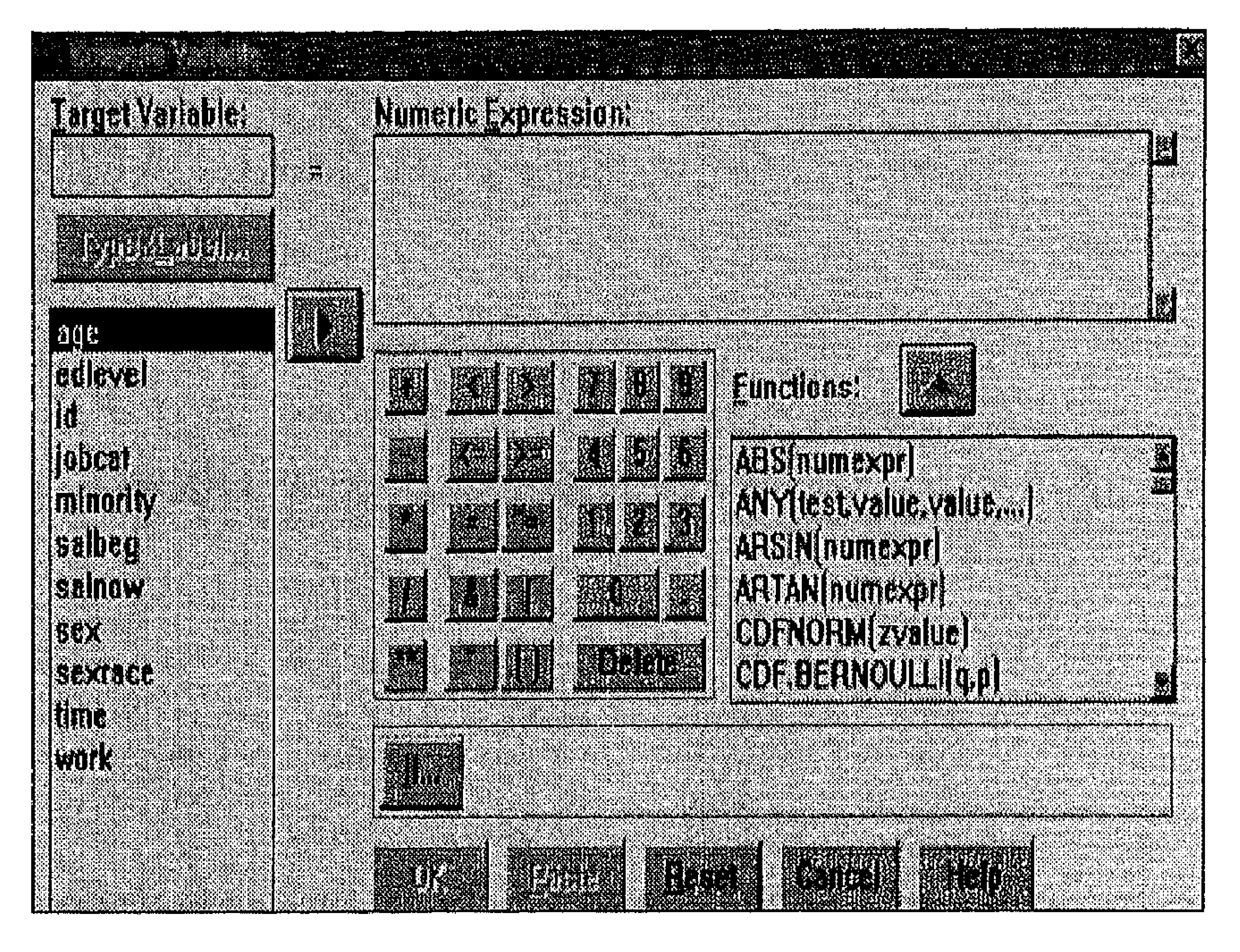


الشكل(٤-١): قائمة Transform

٤-٢ العمليات الحسابية Compute

يسمح نظام SPSS بالقيام بالعمليات الحسابية المختلفة على البيانات المخزنة وذلك عن طريق إدخال المعادلات المناسبة.

وتستطيع كتابة هذه المعادلات إما عن طريق لوحة المفاتيح أو باستخدام الآلة الحاسبة Calculator الموجودة داخل مربع حوار **Compute Variable** الشكل (٤-٢) الذي تحصل عليه بالنقر فوق الأمر **Compute** من قائمة **Transform**، كذلك باستطاعتك استخدام الدوال الرياضية Functions أو استخدام العلاقات المنطقية من خلال جملة IF. والمثال التالي يوضح كيفية استخدام أمر Compute.



الشكل (٤-٢): مربع الحوار Compute Variable

أدخل البيانات التالية التي تخص موظفي إحدى الشركات، ومخزنة كما في الشكل (٤-٣).

	id	hoursw	age	salary	var
1	628	30	29	200	
2	630	60	40	320	
3	632	45	31	300	
4	633	55	36	400	
5	635	60	42	350	

الشكل (٤-٣): بيانات الموظفين

فإذا أردنا أن نحسب صافي الراتب بعد اقتطاع الضريبة(كما في هذا المثال) Netsal ، فإننا ننقر على **Compute** من قائمة **Transform** ثم ندخل اسم المتغير Netsal في مربع Target Variable، ونكتب معادلة حساب صافي الراتب في مربع Numeric Expression كما في الشكل (٤-٤) ونختار OK.

Compute Variable

Target Variable:		Numeric Expression:
netsal	=	salary - (0.05 * salary)
Type&Label...		

الشكل(٤-٤): معادلة حساب صافي الراتب

نتيجة لذلك نجد أن عمودا جديداً قد ظهر ويحتوي على صافي الراتب لكل موظف باسم Netsal، كما في الشكل (٤-٥).

	id	hoursw	age	salary	netsal	var
3	632	45	31	300	285.00	
4	633	55	36	400	380.00	
5	635	60	42	350	332.50	
6	637	40	30	200	190.00	

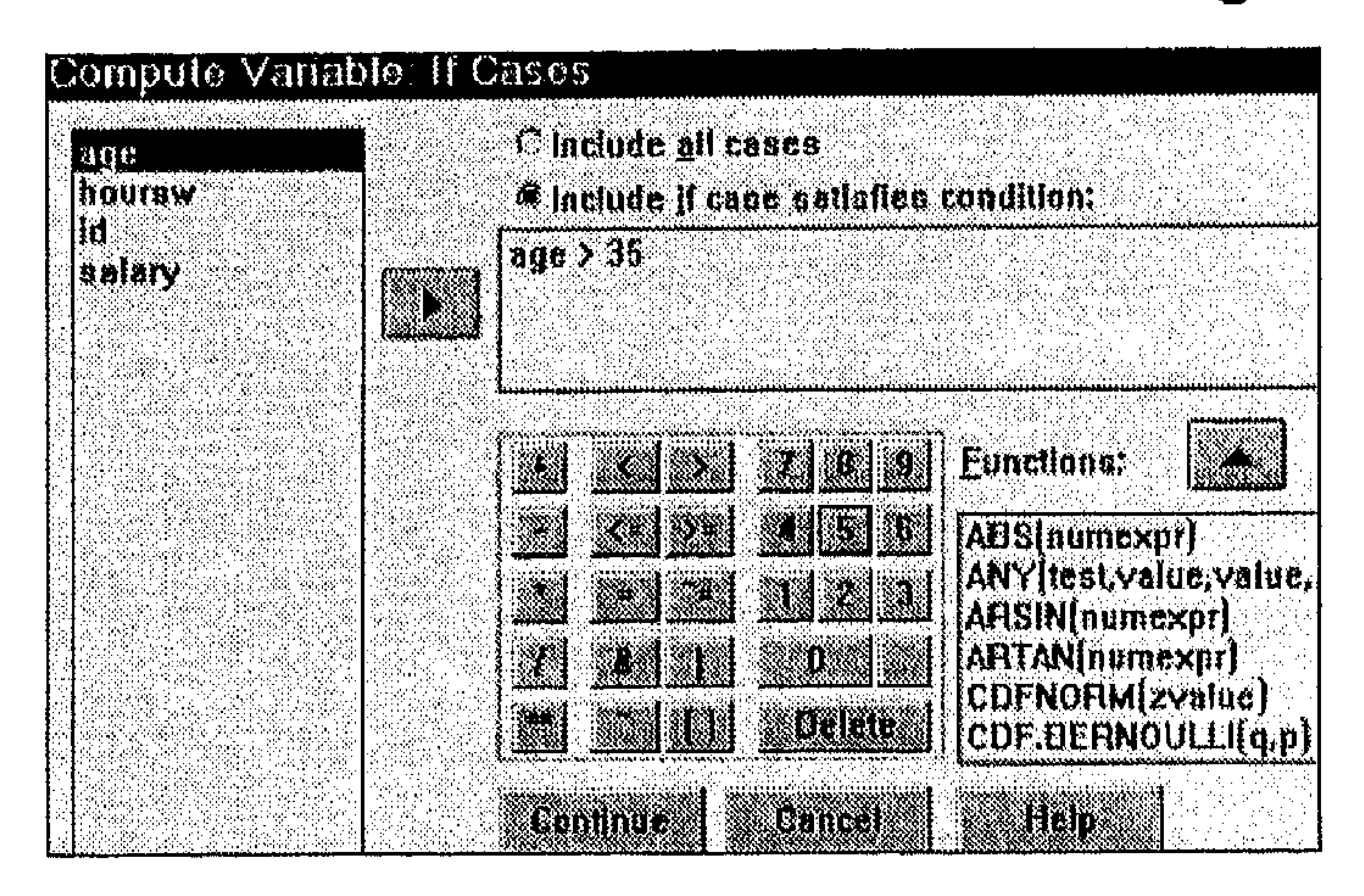
الشكل (٤-٥): ناتج عملية خصم الضريبة

٤-٢-١ استخدام الجمل الشرطية IF

كذلك فإنك تستطيع استخدام العلاقات المنطقية أو جملة الشرط If إذا أردت تخصيص عملية معينة في بعض الحالات. فمثلا، إذا أردت زيادة رواتب الموظفين

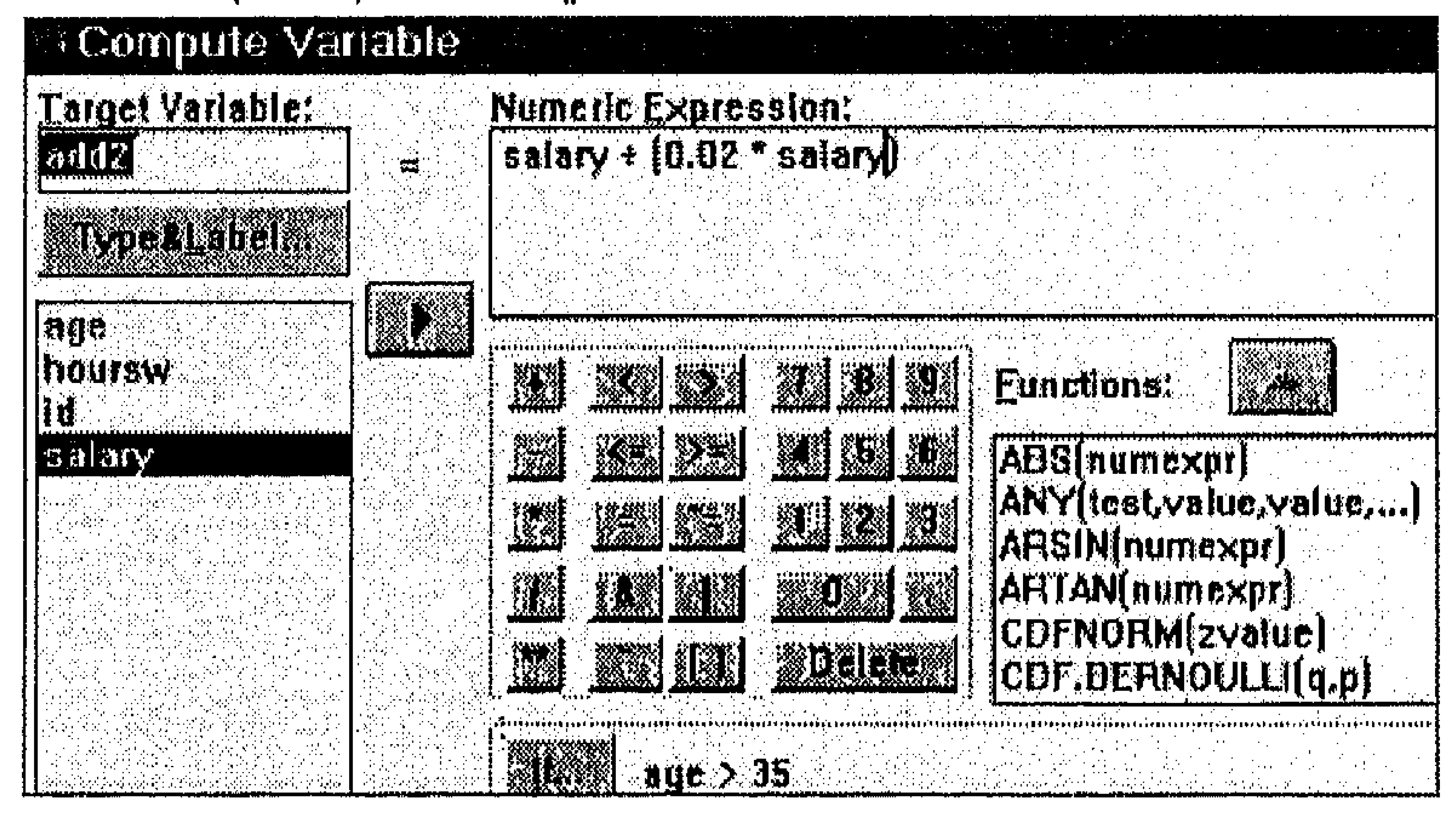
الذين تزيد أعمارهم على ٣٥ سنة بمقدار ٢% في متغير جديد اسمه add2، فعليك إتباع الخطوات التالية:

١. أنقر على مربع If لتنتقل إلى شاشة If شكل (٤-٦). في مربع الحوار Compute Variable ضع الشرط وهو age>35.



الشكل (٤-٦): شاشة IF

٢. أنقر على **Continue** لتعود إلى الشاشة السابقة، وأدخل اسم المتغير الجديد Add2 في مربع Target Variable وكذلك معادلة زيادة الراتب في مربع Numeric Expression ونختار OK كما هو في الشكل (٤-٧).



الشكل (٤-٧): كتابة معادلة إضافة الراتب

ستظهر شاشة محرر البيانات التي تحتوي على العمود Add2 كما في الشكل (٤-٨). لاحظ أن زيادة الراتب قد حدثت فقط للذين تجاوزت أعمارهم ٣٥ سنة.

	id	hoursw	age	salary	add2	var
1	628	30	29	200	.	
2	630	60	40	320	326.40	
3	632	45	31	300	.	
4	633	56	36	400	408.00	
5	635	60	42	350	357.00	.

الشكل (٤-٨): زيادة الرواتب للذين أعمارهم فوق ٣٥ سنة

أما إذا كان Target Variable قيماً غير رقمية، فيجب اختيار **Type & Label** لتحديد طول المتغير، ومن ثم متابعة الخطوات كما هي أعلاه.

تمرين ٤-٢

إذا أردنا حساب المتغير Add3 الذي يحتوي على زيادة رواتب الموظفين ذوي الأعمار الأكبر من ٣٥ سنه بنسبة ٠٢. وزيادة رواتب الموظفين ذوي الأعمار الأقل من ٣٥ سنه بنسبة ٠١. فكيف سنقوم بذلك.

٤-٣-٢ استخدام الدوال Functions

يوفر SPSS اكثر من ٧٠ دالة مختلفة منها الدوال الحسابية، والإحصائية ودوال التوزيع وغيرها. والمثال التالي يوضح استخدام إحدى الدوال الرياضية **SUM** لحساب مجموع علامات طالب، First و Second و Final كما في الشكل (٤-١٠) وتخزينها في متغير جديد **Tot**.

	id	first	second	final	var
1	98100	17	20	40	
2	98460	21	22	43	
3	98610	13	15	35	

الشكل (٤-٩): علامات الطلاب

١. اختر الأمر **Compute** من قائمة **Transform** فيظهر مربع حـــوار Compute Variables كما في الشكل (٤-١٠).

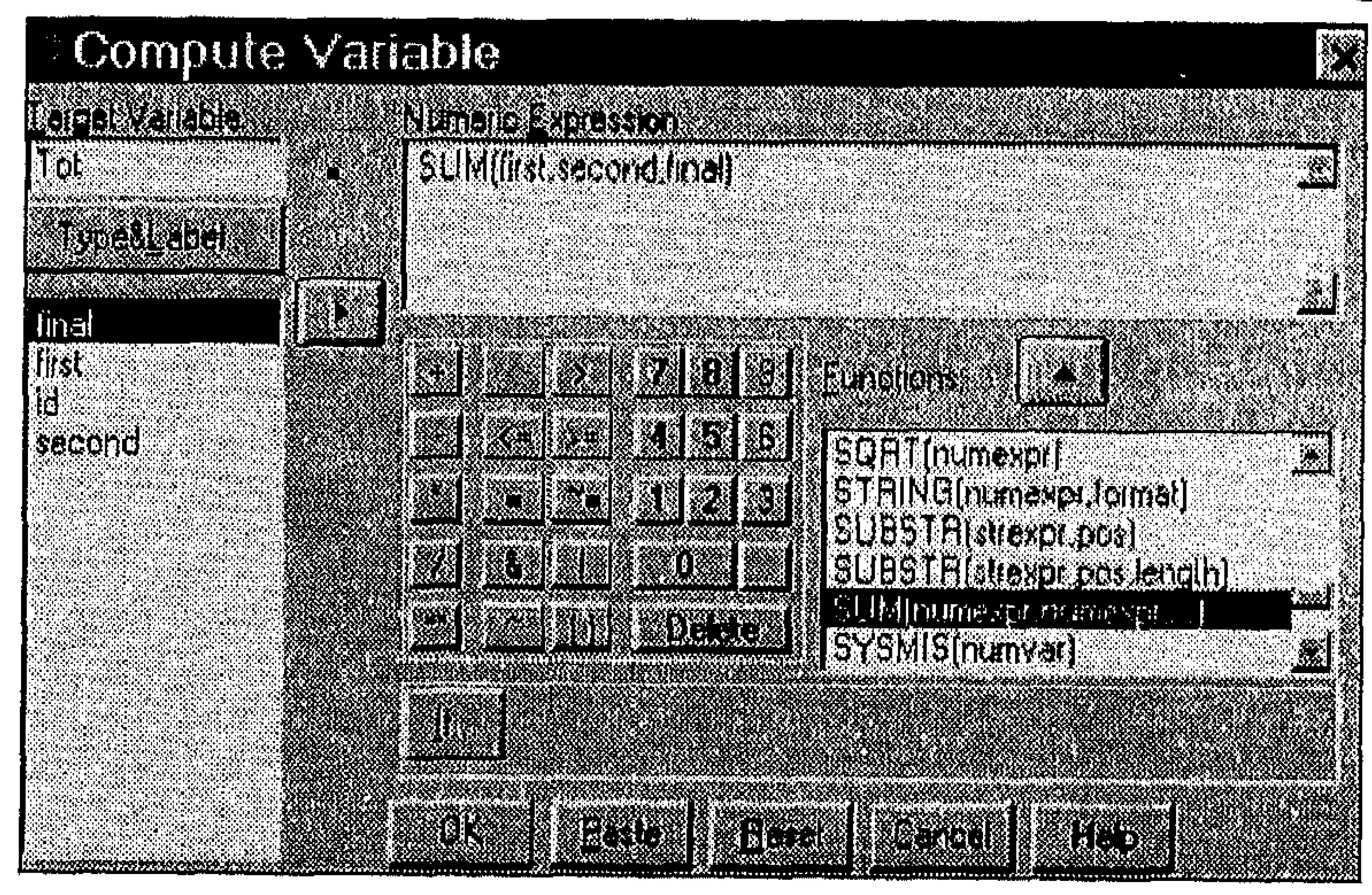
٢. ادخل **Tot** في مربع **Target Variables**.

٣. في مربع Functions، حدد الدالة المطلوبة (**Sum** في مثالنا).

٤. انقر على السهم الموجود إلى يمين كلمة Functions. ستظهر الدالة فـــي مربـــع Numeric Expression.

٥. ادخل القيم First و Second و Final داخل القوس للدالة **Sum**.

٦. انقر فوق **OK**.



الشكل (٤-١٠): اختيار الدوال Functions

لاحظ أن المتغير الجديد **Tot** قد ظهر على شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (٤-١١) مع باقي البيانات السابقة، ويحتوي هذا المتغير على مجموع القيم First و Second و Final.

	id	first	second	final	tot
1	98100	17	20	40	77
2	98460	21	22	43	86
3	98610	13	15	35	63

الشكل (٤-١١): شاشة إدخال البيانات الناتجة

تمرين ٤-٣

احسب الوسط الحسابي لعلامات الطالب في الملف Students.

٤-٣ حساب عدد القيم المتشابهة Count

يستخدم الأمر Count لحساب عدد القيم (المتشابهة) لقائمة من المتغيرات لكل فرد من افراد العينة.

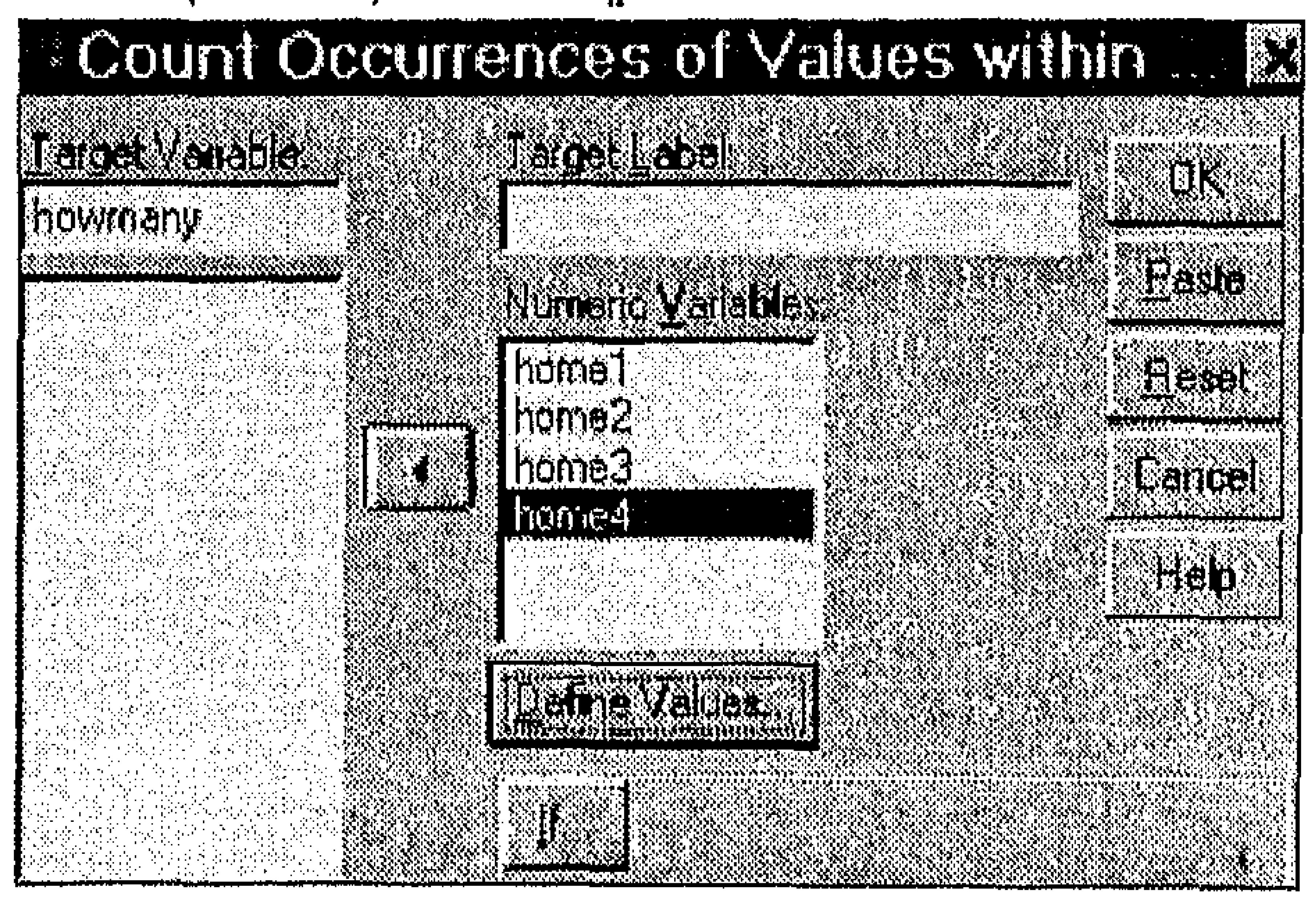
مثال: البيانات المبينة في الشكل (٤-١٢) تمثل الواجبات الدراسية لفصل دراسي. والمتغيرات home1 و home2 و home3 و home4 تمثل الواجب الأول والثاني والثالث والرابع على التوالي. احسب عدد الواجبات التي قام الطالب بتسليمها، إذا كانت القيمة 1 تعني أن الطالب قام بتسليم الواجب.

	home1	home2	home3	home4
1	1	0	1	1
2	0	0	1	1
3	0	0	0	1
4	1	1	1	1

الشكل (٤-١٢): بيانات الواجبات الدراسية

ولحساب عدد الواجبات التي تم تسليمها، نقوم بالخطوات التالية:

١. انقر فوق الأمـــر **Count** مـــن قائمـــة **Transform**، فيظـــهر مربـــع حـــوار **Count Occurrences of values** كما في الشكل (٤-١٣).



الشكل (٤-١٣):مربع حوار Count Occurrences of Values

٢. ادخل اسم المتغير الجديد **Howmany** في مربع **Target Variable**.

٣. بوســاطة الســهم انقــل القيــم مــن home1 إلـــى home4 إلـــى مربـــع **Numeric Variables**.

٤. انقـــر فـــوق مربـــع **Define Values** ليظـــهر مربـــع حـــوار **Count Values within cases** كما في الشكل (٤-١٤).

الشكل (٤-١٤):مربع حوار Count Values Within Cases

٥. ادخل القيم التي ستدخل في الحساب (الرقم 1 في مثالنا). في مربع **Value**.

٦. انقر فوق **Add**.

٧. انقر فوق **Continue** ومن ثم اختر **OK**. سيظهر عدد الواجبات التي قدمها كل طالب في العمود **Howmany** كما في الشكل (٤-١٥).

	home1	home2	home3	home4	howmany
1	1	0	1	1	3
2	0	0	1	1	2
3	0	0	0	1	1
4	1	1	1	1	4

الشكل (٤-١٥): عدد الواجبات لكل طالب

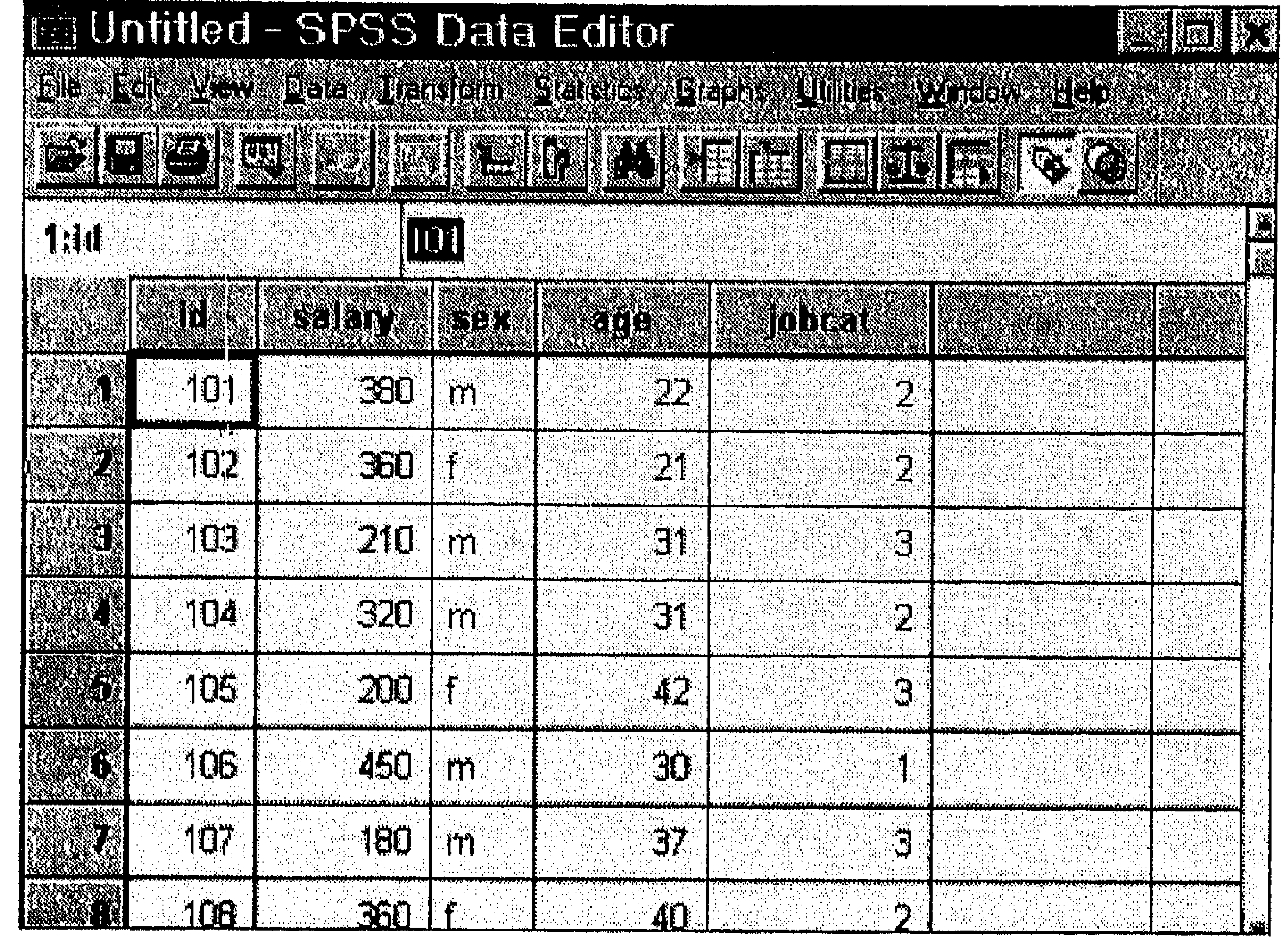
تمرين ٤-٥

إذا كانت البيانات التالية تمثل إجابات الطلاب لنموذج، والإجابة تكـــون(1) لـــ نعم و (0) لـــ لا. احسب عدد الإجابات (نعم) في النموذج لكل طالب.

	id	ans1	ans2	ans3	ans4	ans5
1	1001	1	0	0	0	1
2	1002	1	1	1	0	1
3	1003	1	0	1	1	0
4	1004	0	1	0	1	1
5	1005	1	1	1	0	1
6	1006	0	0	1	0	0
7	1007	0	0	0	1	1
8	1008	1	1	1	1	1

٤-٤ إعادة الترميز Recode

نحتاج في كثير من الأحيان إلى ترميز المتغيرات في مجموعات حسب قيم معينة. فمثلاً، إذا أردنا ترميز الرواتب في مجموعات، كل مجموعة تحتوي على عدد من الرواتب تبدأ بحد أدنى وتنتهي بحد أعلى في كل مجموعة، فإن ذلك يتطلب جهداً كبيراً وخصوصاً إذا كان عدد الحالات كبيراً. ومن جهة أخرى، قد نحتاج إلى إعادة ترتيب المجموعات بشكل آخر أو عكسي مثلاً. ويوفر نظام SPSS الإمكانية لترميز المتغيرات أو إعادة الترميز عن طريق الخيار Recoding.



Untitled - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

1:id 101

	id	salary	sex	age	jobcat	var	
1	101	380	m	22	2		
2	102	360	f	21	2		
3	103	210	m	31	3		
4	104	320	m	31	2		
5	105	200	f	42	3		
6	106	450	m	30	1		
7	107	180	m	37	3		
8	108	360	f	40	2		

الشكل (٤-١٦): بيانات الموظفين

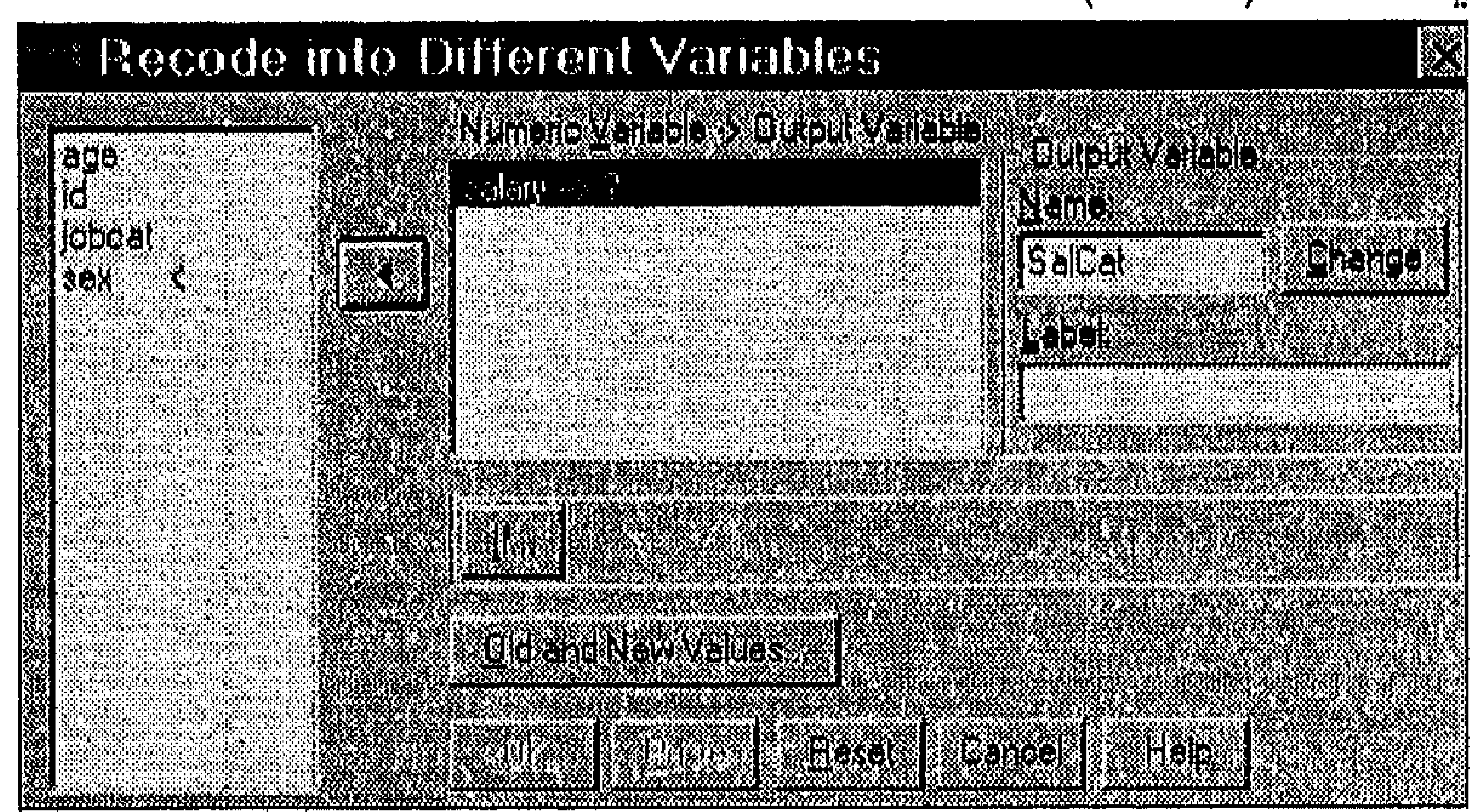
مثال: اعتبر البيانات المدخلة في شكل (٤-١٦) وقم بترميز الرواتب حسب التصنيف التالي:

			المجموعة
الرواتب من أدنى راتب	إلى	199	1
الرواتب من 200	إلى	299	2
الرواتب من 300	إلى	أعلى راتب	3

٤-٤-١ إعادة الترميز باستخدام متغير جديد Recode into Different Variable

وهنا لا بد من استخدام الأمر Recode واستخدام متغير جديد يحتوي على رمز المجموعة المناسب. ولذلك سننشئ متغيراً جديداً لهذا الغرض نسميه Salcat. ولاتمام العملية اتبع الخطوات التالية:

١. اختر الأمر **Recode** من قائمة **Transform** ومنها إلى **into different variable**. وعندها سيتم فتح مربع حوار **Recode into different variable** كما في الشكل (٤-١٧).



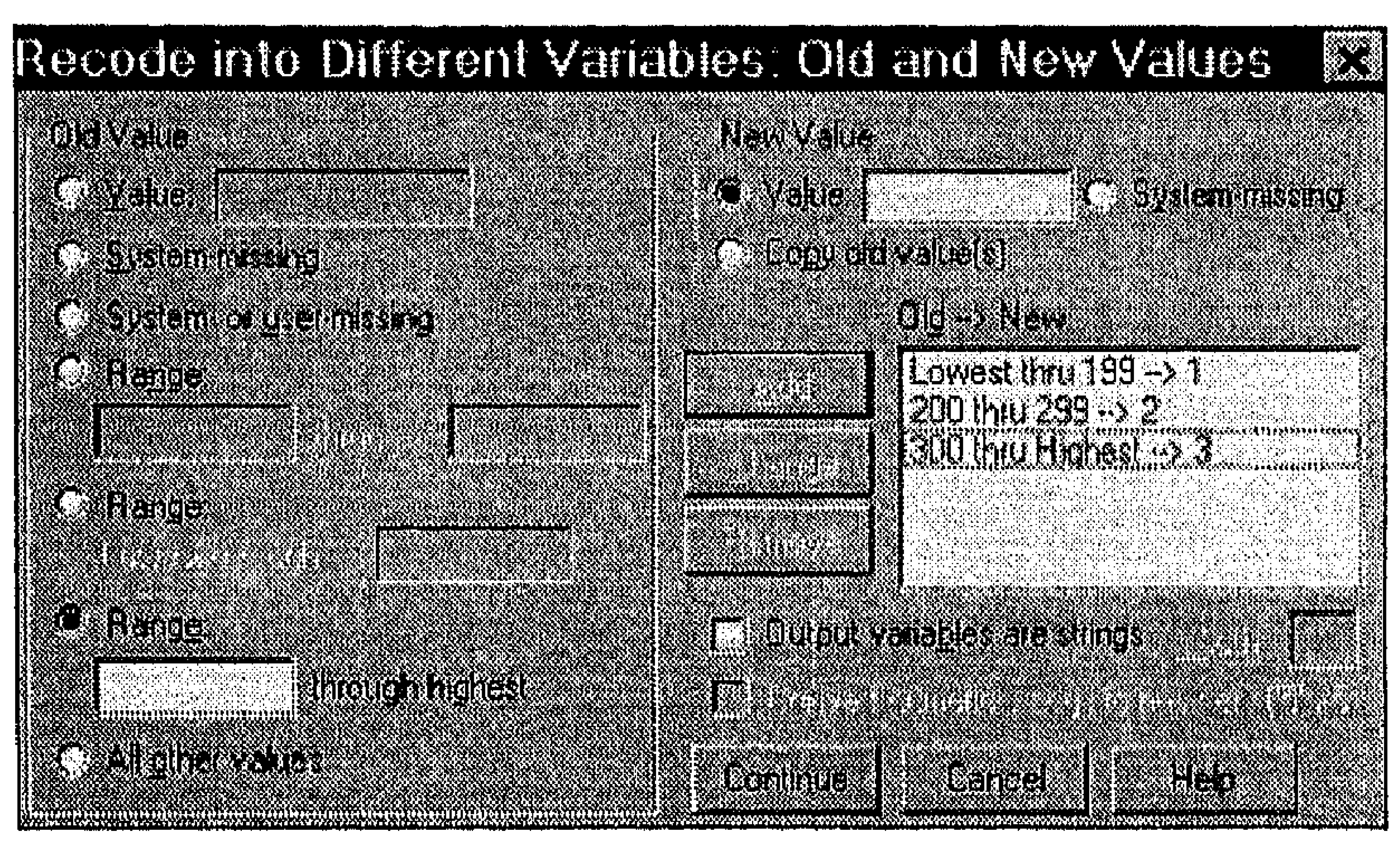
الشكل (٤-١٧):مربع حوار Recode into Different Variable

٢. اختر **Salary** من قائمة المتغيرات وانقر على السهم المجاور.
٣. اكتب **Salcat** في مربع **Name** كما يوضح الشكل (٤-١٧).
٤. انقر فوق زر **Change**.
٥. انقر فوق زر **Old and New Value**. ستلاحظ فتح مربع حوار جديد كما هو مبين في الشكل (٤-١٨).

الشكل (٤-١٨): مربع حوار Old and New Values

٦. في جزء **old value** من الشكل (٤-١٨) اختر **Range: Lowest Through** وادخل القيمة 199 التي تمثل الحد الأعلى لرواتب المجموعة الأولى.
٧. في جزء **New value** اختر **Value** وادخل الرقم 1 الذي يمثل المجموعة الأولى.
٨. انقر فوق زر **Add**.
٩. ادخل القيمة ٢٠٠ التي تمثل الحد الأدنى للمجموعة الثانية في مربع **Range** الأول.
١٠. في مربع **Range** التالي (بعد كلمة Through) ادخل القيمة ٢٩٩ التي تمثل الحد الأعلى للمجموعة الثانية.
١١. في مربع **New value** أدخل القيمة 2 ثم انقر فوق زر **Add**.
١٢. اختر **Range: through highest** من مربع **Old Value**، وادخل أدنى قيمة لهذه المجموعة الأخيرة (٣٠٠ في مثالنا).

١٣. في مربع **New value** أدخل القيمة 3 وانقر فوق زر **Add**. عندها يصبح مربع الحوار كما في الشكل (٤-١٩).



الشكل (٤-١٩): مربع الحوار الناتج

١٤. انقر على **Continue** ومن ثم **OK**. سيظهر المتغير الجديد **Salcat** في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (٤-٢٠).

bank - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

1:id 101

	id	salary	sex	age	jobcat	salcat
1	101	380	m	22	programmer	3
2	102	360	f	21	programmer	3
3	103	210	m	31	operator	2
4	104	320	m	31	programmer	3
5	105	200	f	42	operator	2
6	106	450	m	30	manager	3
7	107	180	m	37	operator	1
8	108	360	f	40	programmer	3

الشكل (٤-٢٠): شاشة البيانات بعد إدخال Salcat

٤-٤-٢ إعادة الترميز في المتغير نفسه Recode into same variable

إذا أردنا تغيير الترميز الذي تم في المثال بإعطاء القيمة ٣ للمجموعة الأولى بدلاً من إعطائها القيمة ١، وإعطاء المجموعة الثالثة القيمة ١ فإننا نستخدم الخيار **Recode into same variable**. ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. اختر الأمر **Recode** من قائمة **Transform** ومنها إلى **into same variable**. سيتم فتح مربع حوار Recode into same variable.

٢. اختر **Salcat** من قائمة المتغيرات وانقر على السهم المجاور.

٣. انقر على زر **Old and New Values** فيظهر مربع حوار Recode into same variable كما في الشكل (٤-٢١).

الشكل (٤-٢١): مربع حوار Recode into Same Variable

٤. ادخل القيمة 1 في مربع Value والقيمة 3 في مربع Value في مربع New Value انظر الشكل (٤-٢١).

٥. انقر فوق Add.

٦. ادخل القيمة 3 في مربع Value والقيمة 1 في مربع Value في مربع New Value ثم انقر فوق Add.

٧. انقر على Continue ومن ثم OK.

ستظهر قيم جديدة للمتغير Salcat في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (٤-٢٢) بناء على عمليات Recode into same variable.

recodeT - SPSS Data Editor

1:id 101

	id	salary	sex	age	jobcat	salcat
1	101	380	m	22	programmer	1
2	102	360	f	21	programmer	1
3	103	210	m	31	operator	2
4	104	320	m	31	programmer	1
5	105	200	f	42	operator	2
6	106	450	m	30	manager	1
7	107	180	m	37	operator	3
8	108	360	f	40	programmer	1

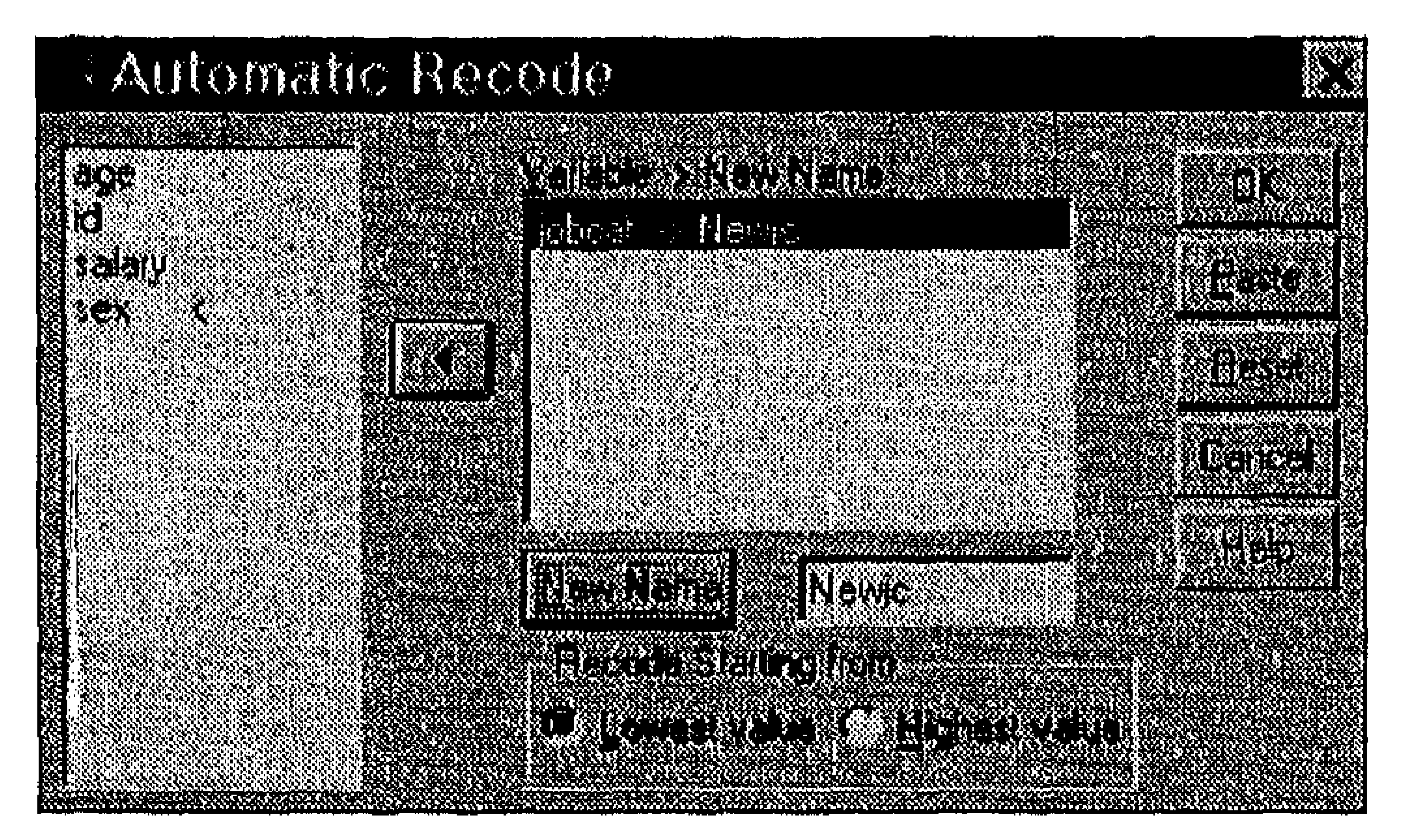
الشكل (٤-٢٢): الشاشة الناتجة

٤-٥ إعادة الترميز تلقائياً Automatic Recode

قد لا تستطيع إعادة ترميز السلاسل الحرفية Strings إلى قيم عددية باستخدام الأمر Recode والذي تم شرحه أعلاه. لذلك يستخدم الأمر Automatic Recode لإعادة ترميز السلاسل الحرفية إلى قيم. ومن جهة أخرى، فان الأمر Automatic Recode يجعل نظام SPSS يعطي الترميز (الجديد) تلقائيا ، مقارنة مع أمر Recode السابق ذكره حيث يجب على المستخدم إدخال الترميز الجديد.

وإذا أردنا إعادة ترميز المتغير الحرفي Jobcat في الشكل (٤-٢٢)، الذي يحتوي على قيم حرفية مثل Programmer، علينا اتباع الخطوات التالية:

١. انقر فوق أمر **Automatic Recode** من قائمة **Transform**، فيظهر مربع حوار Automatic Recode كما في الشكل (٤-٢٣).



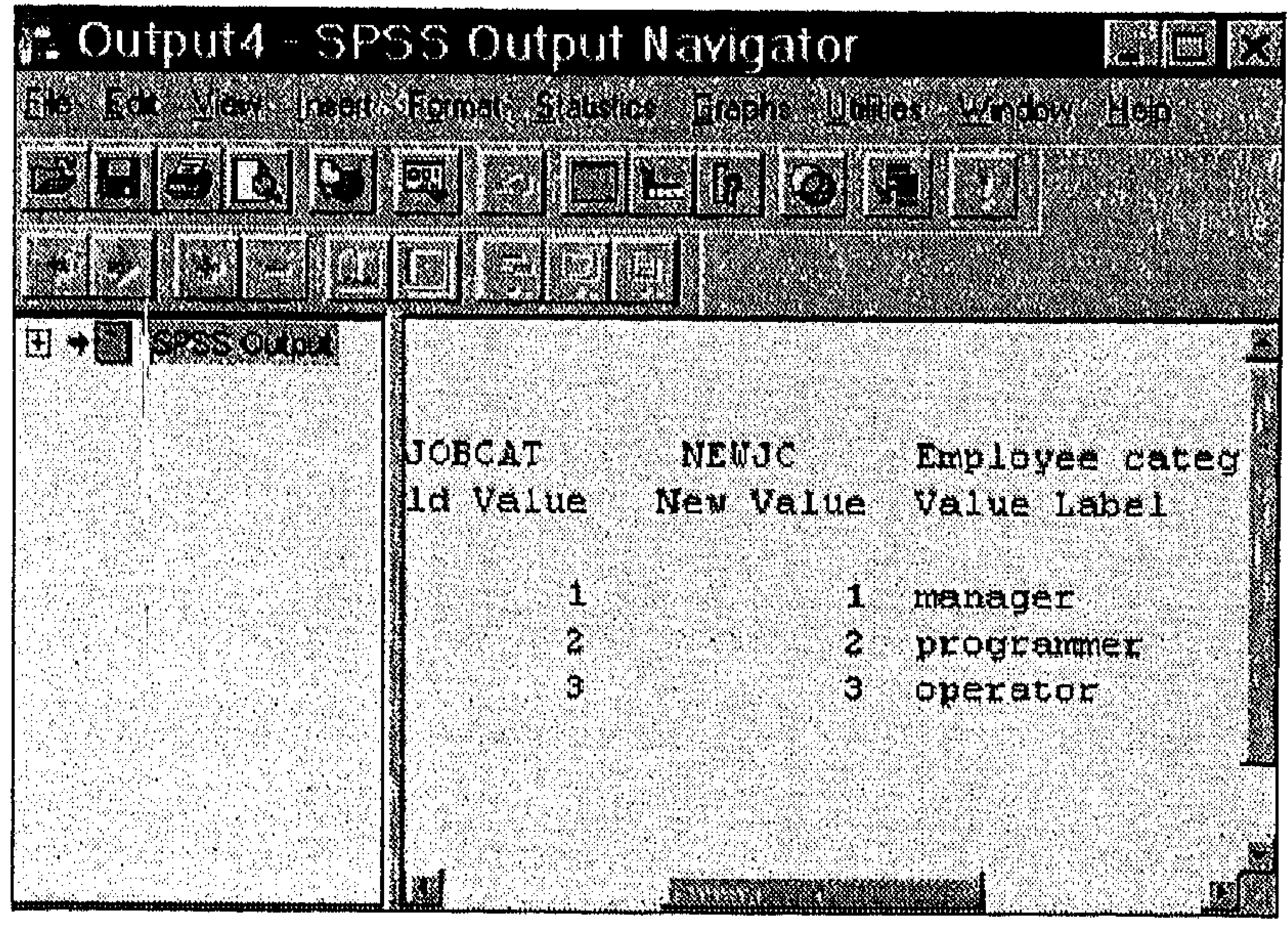
الشكل (٤-٢٣): مربع حوار Automatic Recode

٢. ادخل Jobcat في مربع Variable -> New Name ثم ادخـــل اســماً جديــداً للمتغير في مربع New Name (مثلا Newjc).

٣. انقر فوق زر New Name ثم انقر OK.

ستظهر شاشة المخرجات المبينة في الشكل (٤-٢٤) التـــي تحتــوي علـــى الترميز الجديد (Newjc) مع الأسماء للمتغير الذي تمت إعادة ترميزه (Jobcat).

لاحظ انك إذا اخترت Lowest Value في اسفل المربع شكل (٤-٢٣) فـــإن ذلك يعني أن إعادة الترميز ستبدأ من القيمة الأقل وعكسها Highest Value.



الشكل(٤-٢٤): شاشة المخرجات.

تمرين ٤-٦

صنف الطلاب في الملف Students حسب الساعات hours كما يأتي:

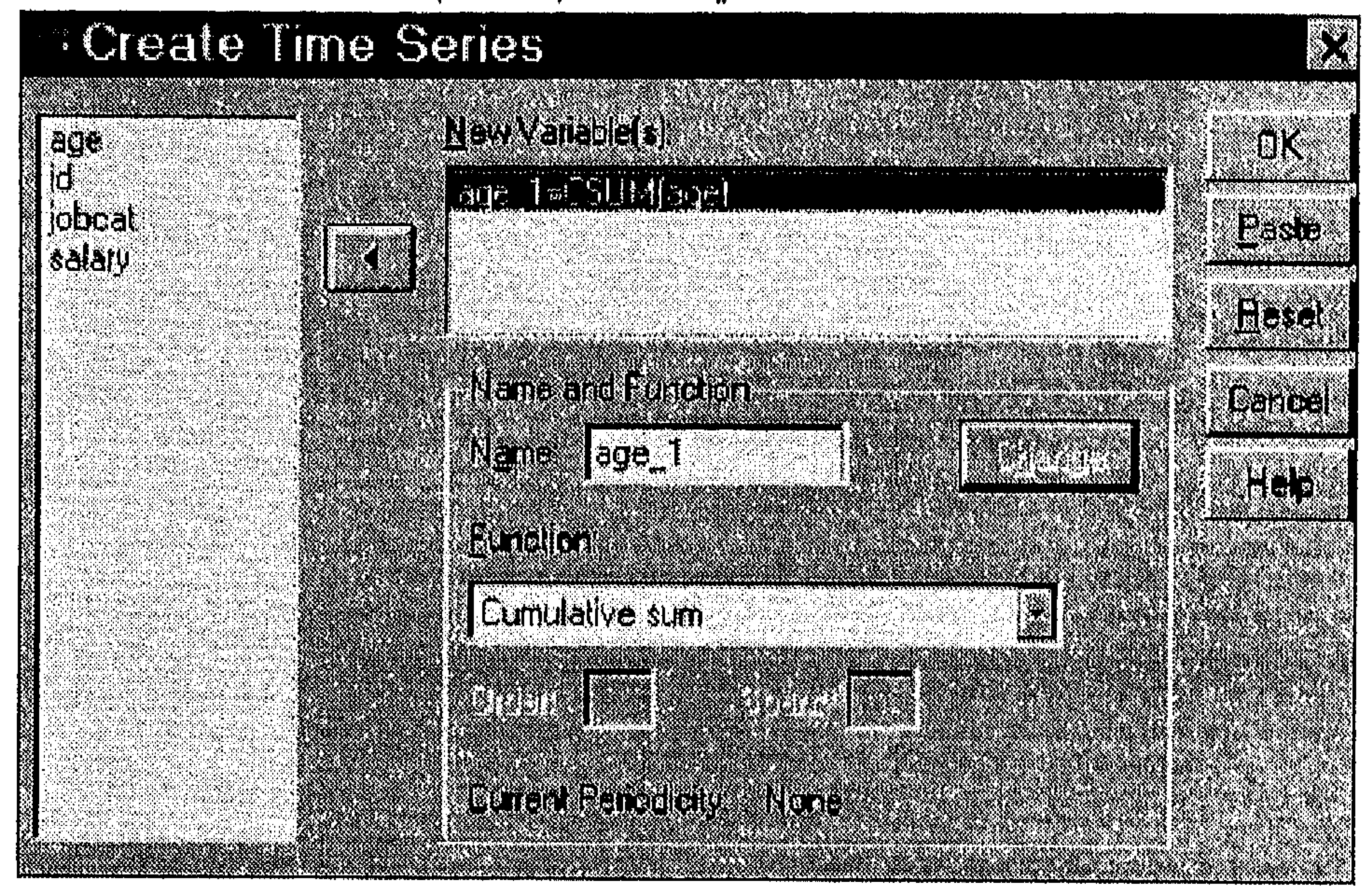
				المجموعة
الساعات من	الأدنى	إلى	٧٠	١
الساعات من	٧١	إلى	١٠٠	٢
الساعات من	١٠١	إلى	الأعلى	٣

٤-٦ إنشاء متغير جديد يحتوي متسلسلة زمنية Create Time Series

نحتاج أحيانا إلى تعريف وإنشاء بيانات جديدة بمساعدة الحاسوب. ويسمح لنا نظام SPSS بذلك حيث يقوم بتعريف متغيرات جديدة وإعطاء قيم لهذه المتغيرات

وذلك حسب نظام معين أو حسب دالة Function يختارها الباحث. فمثلاً، نستطيع إنشاء قيم جديدة مبنية على أساس المتغير age في ملف Bank باتباع الخطوات التالية:

١. انقر فوق **Create Time Series** من قائمة **Transform**، فيظهر مربع حوار Create Time Series المبين في الشكل (٤-٢٥).



الشكل (٤-٢٥): مربع حوار Create Time Series

٢. اختر الدالة المناسبة Function (اخترنا Cumulative Sum في المثال).

٣. اختر المتغير الذي تريد أن تعتمد عليه البيانات الجديدة ، (اخترنا age في المثال).

٤. انقر فوق OK.

ستشاهد متغيراً جديداً تحت اسم (age-1) قد ظهر في الشكل (٤-٢٦) ويحتوي على قيم جديدة مبنية على المتغير age.

	salary	sex	age	jobcat	age_1
1	380	m	22	programmer	22
2	360	f	21	programmer	43
3	210	m	31	operator	74
4	320	m	31	programmer	105
5	200	f	42	operator	147
6	450	m	30	manager	177
7	180	m	37	operator	214
8	360	f	40	programmer	254

الشكل (٤-٢٦): البيانات والمتغير الجديد age-1

٤-٧ تبديل القيم المفقودة Replace Missing Values

لا تكون القيمة جميعها متوافرة أو موجودة في كثير من الأحيان، أي أن بعض القيم تكون ناقصة Missing. وقد يتعذر جمع هذه القيم في الظروف الطبيعية. ويعطي نظام SPSS إمكانية تعويض هذه القيم الناقصة بطرائق إحصائية، ولكن هذه القيم تكون تقريبية Estimated. فمثلاً، في الشكل (٤-٢٧) هناك قيمة ناقصة وهي عمر الموظف Age رقم 9.

	id	salary	sex	age	jobcat	var
3	103	210	m	31	operator	
4	104	320	m	31	programmer	
5	105	200	f	42	operator	
6	106	450	m	30	manager	
7	107	180	m	37	operator	
8	108	360	f	40	programmer	
9	109	400	m	.	manager	

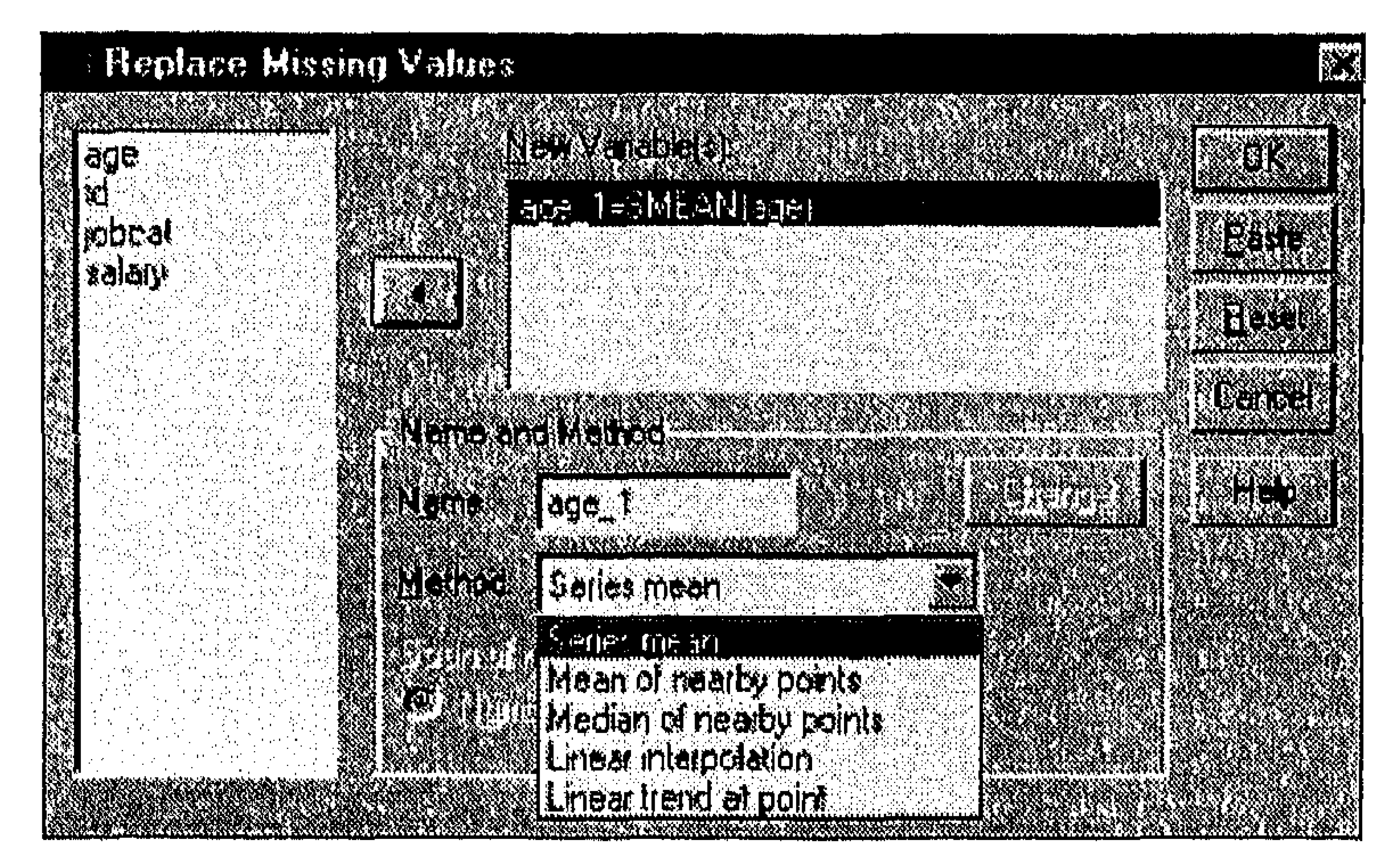
الشكل (٤-٢٧): القيم المفقودة

هناك عدة طرائق تستخدم لتعويض القيم المفقودة من أهمها:

١. وسط العينة Series mean :حيث يستخدم الوسط الحسابي للعينة للتعويض.
٢. وسط القيم المجاورة Mean of nearby points : وهنا تعوض القيمة المفقودة بأخذ الوسط الحسابي للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة.
٣. الوسيط للقيم المجاورة Median of nearby points : وهنا تعوض القيمة بأخذ الوسيط للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة
٤. التقريب الخطي Linear interpolation : حيث تقرب آخر قيمة قبل القيمة المفقودة وأول قيمة بعد القيمة المفقودة، ولا يتم التعويض في حالة فقدان أي واحدة من هذه القيم.
٥. النزعة الخطية Linear trend at point : وهنا تحسب معادلة الخط للعينة ويتم اختيار واحدة من القيم المحسوبة على الخط.

ولتعويض القيمة المفقودة (عمر الموظف للحالة رقم٩ أعلاه) اتبع الخطوات التالية:

١. اختر الأمر **Replace Missing Values** من قائمة **Transform**، فيظهر مربع حوار Replace Missing Values المبين في الشكل (٤-٢٨).



الشكل (٤-٢٨): مربع حوار Replace Missing Values

٢. ادخل المتغير age في مربع New Variable(s) بتحديد المتغير ثم النقر علـى السهم .

٣. اختر إحدى الطرائق للتعويض (مثلا Series mean) ثم انقر OK.

ستجد أن متغيراً جديداً اسمه age-1 قد ظهر على شاشة إدخال البيانات كمـا في الشكل (٤-٢٩) ويحتوي على تقريب أعمار جميع الموظفين.

	id	salary	sex	age	jobcat	age_1
4	104	320	m	31	programmer	31.2
5	105	200	f	42	operator	41.9
6	106	450	m	30	manager	29.5
7	107	180	m	37	operator	37.0
8	108	360	f	40	programmer	40.0
9	109	400	m	.	manager	31.7

الشكل (٤-٢٩): تعويض أعمار الموظفين

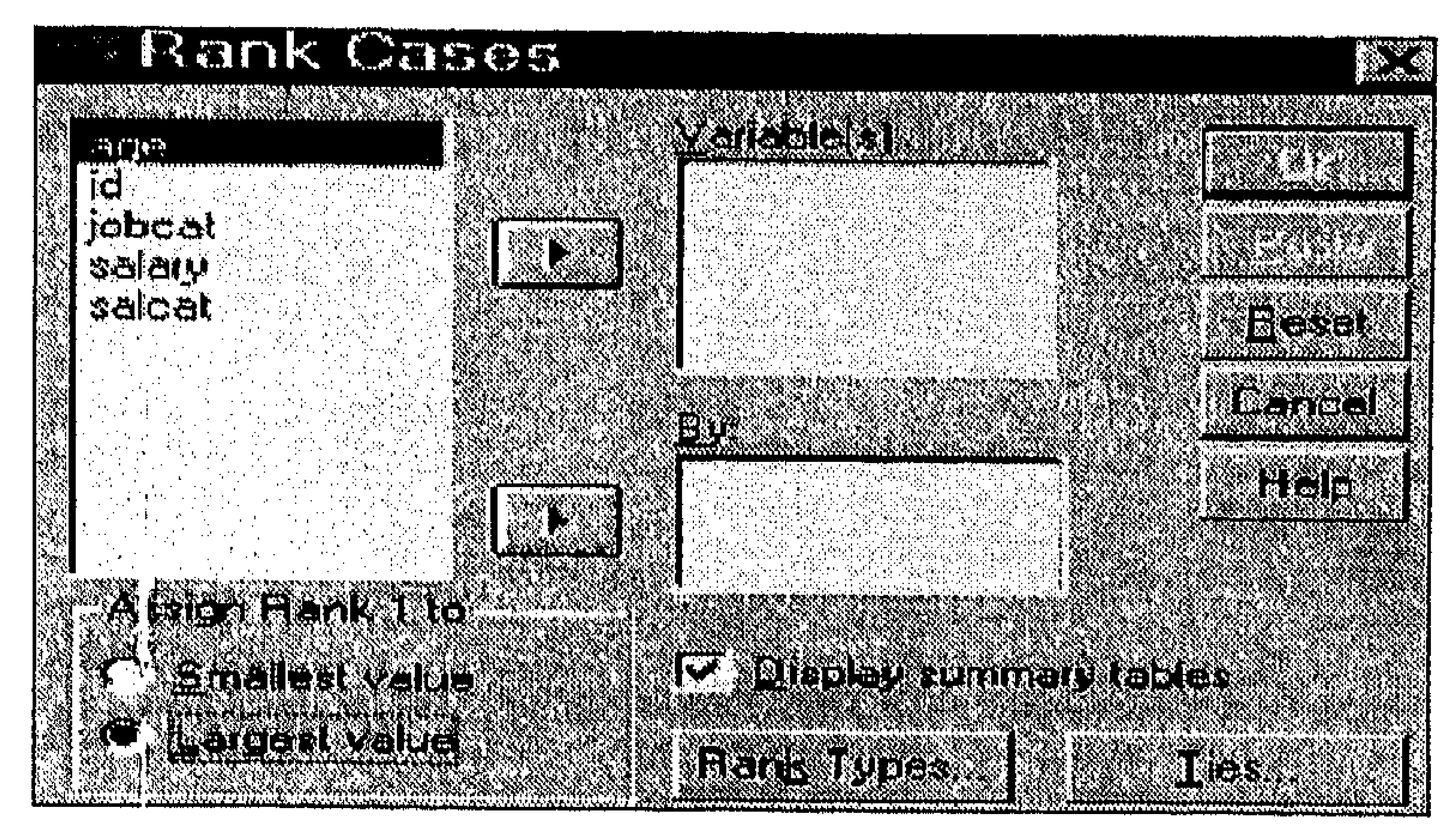
وباستطاعتك تغيير طريقة حساب القيمة الناقصة باختيار أي من الطرائق الأخرى المذكورة أعلاه.

٤-٨ بناء الرتب Rank

يستخدم الأمر **Rank** لإنشاء متغيرات جديدة تحتوي على رتب المتغيرات الموجودة المختلفة للقيم الرقمية. ويتكفل نظام SPSS بإعطاء الأسماء للمتغيرات الجديدة. وهناك طرائق مختلفة لعملية بناء الرتب منها Low أي اختيار اقل الرتب لاقل القيم، وعكسها High.

مثال: أوجد الرتب لرواتب الموظفين Salary للبيانات المبينة في الشكل (٤-٢٢).

١. اختر الأمر **Rank Cases** من قائمة **Transform** ليظهر مربع الحوار كما في الشكل (٤-٣٠).
٢. اختر المتغير **Salary**.
٣. انقر فوق **Largest Value** لإعطاء الرتبة 1 لأعلى الرواتب.
٤. انقر **OK**.



الشكل (٤-٣٠): مربع حوار Rank Cases

لاحظ ظهور المتغير **rsalary** على شاشة إدخال البيانات المبينة في الشكل (٤-٣١) الذي يحتوي على الرتب. لاحظ أيضا أن الراتب في الحالة 1 له رتبة الراتب نفسها للحالة 8 وهي (3.5).

recodeT - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

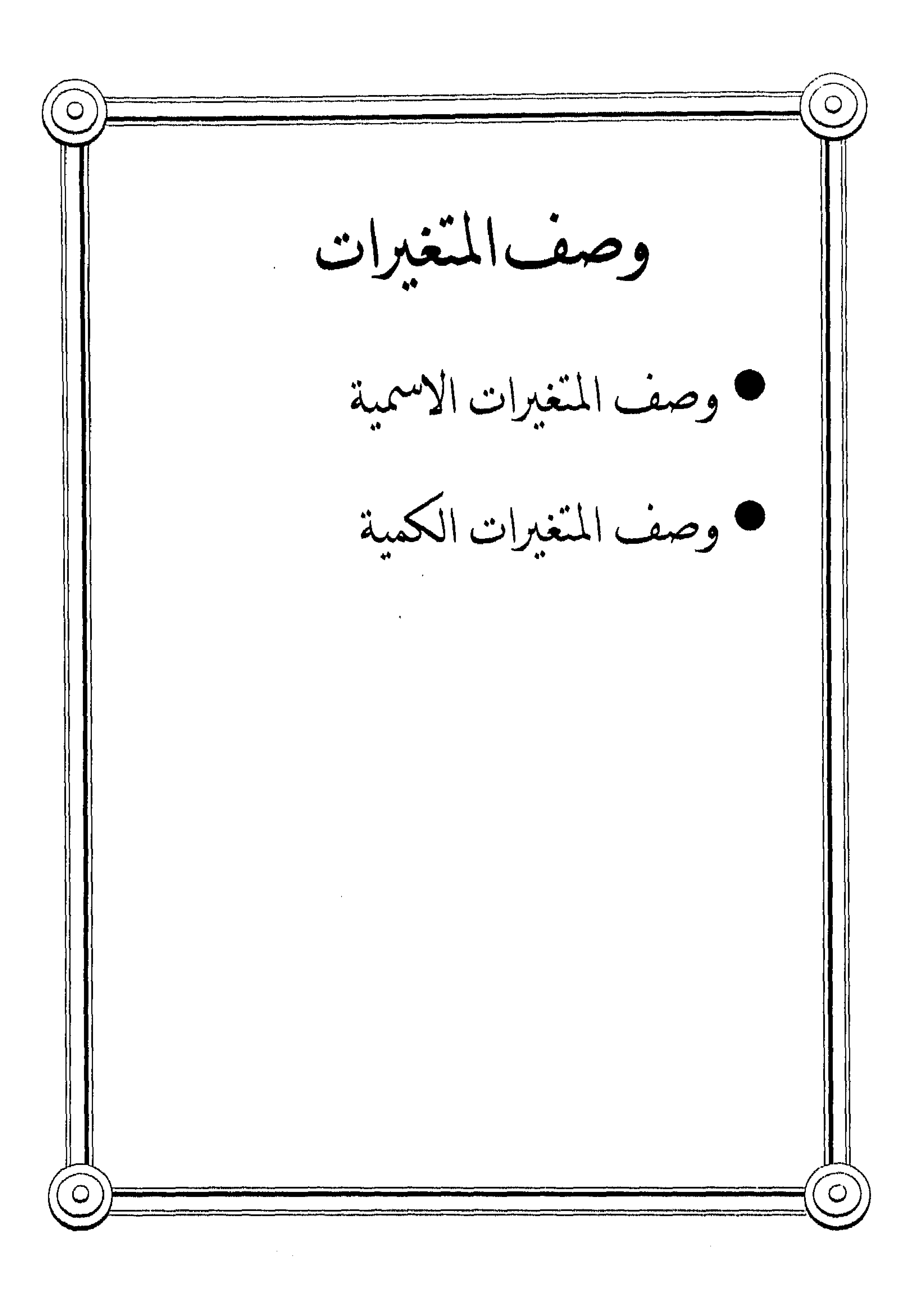
2:rsalary 3.5

	id	salary	sex	age	jobcat	rsalary
1	101	380	m	22	programmer	2.000
2	102	360	f	21	programmer	3.500
3	103	210	m	31	operator	6.000
4	104	320	m	31	programmer	5.000
5	105	200	f	42	operator	7.000
6	106	450	m	30	manager	1.000
7	107	180	m	37	operator	8.000
8	108	360	f	40	programmer	3.500

الشكل (٤-٣١): بناء الرتب في المتغير rsalary

تمرين ٤–٧

أوجد الرتب لأعمار الطلاب age في ملــف Students، وإعطــاء الرتبــة 1 للطالب الأصغر سناً.



وصف المتغيرات

- وصف المتغيرات الاسمية
- وصف المتغيرات الكمية

الفصل الخامس

وصف المتغيرات الاسمية Nominal Variables

٥-١ مقدمة

المتغيرات النوعية هي تلك المتغيرات التي توجد لها فئات محددة غير متداخلة ولا قيمة لها، وغالبا ما تسمى (المتغيرات الاسمية)، ومن أمثلتها متغيرات الجنس و لون البشرة و الديانة. فيما يلي محاولة للتركيز على وصف هذه المتغيرات من خلال الإجراء الاحصائي (Frequencies) الذي يمكن استخدامه ايضا لوصف الانواع الأخرى من المتغيرات : الترتيبي Ordinal او الفئوي Interval او النسبي Ratio، شريطة أن تكون لهذه الانواع قيم محددة. كذلك يمكن استخدام هذا الإجراء الاحصائي لاستخراج التكرارات والنسب المئوية لمتغير نوعي او اكثر، ولاستخراج بعض الإجراءات الاحصائية الوصفية كالمنوال (Mode) وبعض مقاييس التشتت، كما يمكن استخدامه لتمثيل توزيع المتغيرات بيانيا.

٥-١-١ استخدام الإجراء (Frequencies)

يستخدم الإجراء الاحصائي **(Frequencies)** لوصف توزيع افراد العينة حسب احد المتغيرات من النوع الإسمي او النوعي، وتظهر نتيجة هذا الإجراء على شكل جدول مكون من اربعة اعمدة انظر الشكل (٥-٤) ، يبين أولها المسمى frequency عدد افراد العينة في كل فئة من فئات هذا المتغير ، ويبين العمود

الثاني المسمى Percent النسب المئوية لكل فئة ،والعمود الثالث المسمىValid Percentالنسب المئوية بعد استبعاد البيانات المفقودة Missing ، والعمود الاخير المسمى Cumulative Percent يمثل النسب التراكمية لفئات هذا المتغير، كما يمكن استخدام هذا الإجراء لاستخراج بعض الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزية (Central Tendency) كالوسط الحسابي (Mean) و الوسيط (Median) و المنوال (Mode) و المجموع (Sum) ،كما يمكن استخراج مقاييس التشتت مثل الانحراف المعياري (Std Deviation) و التباين (Variance) والمدى (Rang) والخطأ المعياري . (S.E.mean) ويمكن ايضا استخدام هذا الإجراء لاستخراج بعض الإحصاءات المرتبطة بالرتبة مثل المئينات (Percentiles) والربيعات (Quartiles)، ولإستخراج الإحصاءات التي تدل على شكل (التوزيع مثل الالتواء (Skewness)و التفلطح او التفرطح (Kurtosis) . وجميع هذه الإجراءات موجودة تحت مفتاح الاختيار (Statistics) على شاشة الإجراء (Frequencies) ،علما ان معظم هذه الإحصاءات السابقة غالبا ما تستخدم مع متغيرات من النوع الترتيبي(Ordinal) او الكمي ، ونادرا ما تستخدم مع متغيرات نوعية . ونظرا لان الإجراء (Frequencies) يمكن استخدامة مع متغيرات من النوع الترتيبي او الكمي في بعض الحالات فقد وضعت هذه الخيارات ضمن الإجراء المذكور.

ويمكن استخدام هذا الإجراء لعمل رسومات بيانية مثل (Pie Chart، Bar Chart Histograms)، ومما يجدر ذكره هنا أن الرسومات(Bar Chart), (Pie Chart) تستخدم لتمثيل التكرارات او النسب المئوية في حالة المتغيرات النوعية او الترتيبية ، في حين يستخدم الرسم البياني (Histogram) فقط في حالة المتغيرات الكمية.

فإذا كان احمد يريد معرفة نسبة الذكور ونسبة الاناث الموجودين في عينه مكونة من ١٥٠ فردا ، وإذا كان لديه سؤال اخر عن المستوى الدراسي (Qual) الذي يحتوي على خمس فئات " اقل من ثانوية" و " ثانوية عامة" و "دبلوم كليات مجتمع"

و "بكالوريوس" و "دراسات عليا"، وكان مهتما بمعرفة الأعداد والنسب المئوية لكل فئة من فئات هذا المتغير.

واذا كان بحث أحمد يتضمن سؤالا عن عمل المستجيب (Job) الذي يتكون من سبع فئات، ويريد احمد معرفة التكرارات والنسب المئوية لكل فئة من فئات هذا المتغير، فأن ذلك يعني أن لدى احمد المتغيرات التالية:

الجنس (Sex) :متغير نوعي (اسمي) يمثل جنس المستجيب ويحتوي على فئتين:

١. ذكور Male
٢. اناث Female

المؤهل(Qual) :متغير نوعي (اسمي) يمثل درجة التعليم للشخص المستجيب ويحتوي على خمس فئات:

١. اقل من ثانوية (Non Tawjeehi)
٢. ثانوية عامة (Tawjeehi)
٣. دبلوم كليات مجتمع (Diploma)
٤. بكالوريوس (Bachelor)
٥. دراسات عليا (Post Graduate)

الوظيفة (Job) :متغير نوعي (اسمي) يمثل درجة الوظيفة التي يشغلها الشخص المستجيب ويحتوي على:

١. كاتب (Clerical)
٢. ادارة (Management)
٣. اكاديمي (Academic)
٤. مهني (Professional)

٥. صحي (Medical)

٦. قوات مسلحة (Military)

٧. لا يعمل (Unemployed)

٥-١-٢ حساب التكرارات عن طريق الاجراء Frequencies

يمكن صياغة اهداف احمد السابقة على شكل أسئلة كما يلي:

١. ما نسبة الذكور والاناث في عينة الدراسة؟

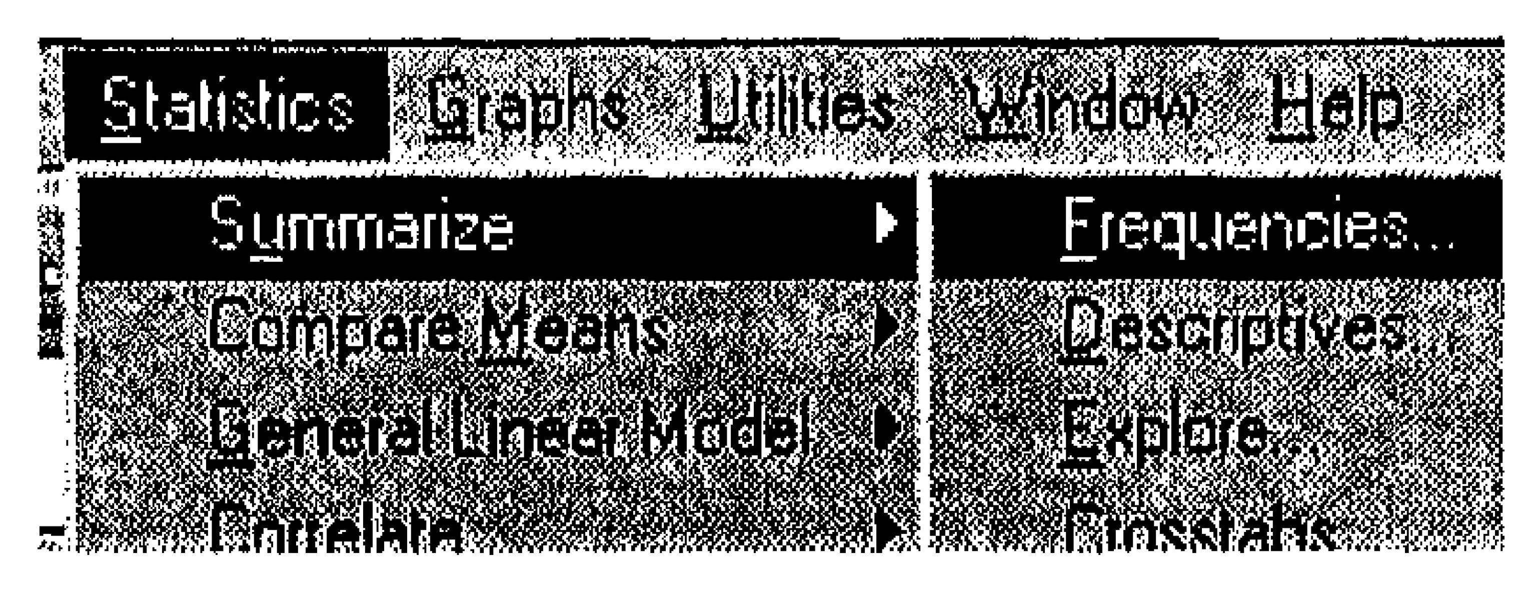
٢. ما عدد افراد العينة في كل فئة من فئات المؤهل العلمي؟

٣. كيف يتوزع أفراد عينة الدراسة حسب متغير الوظيفة؟

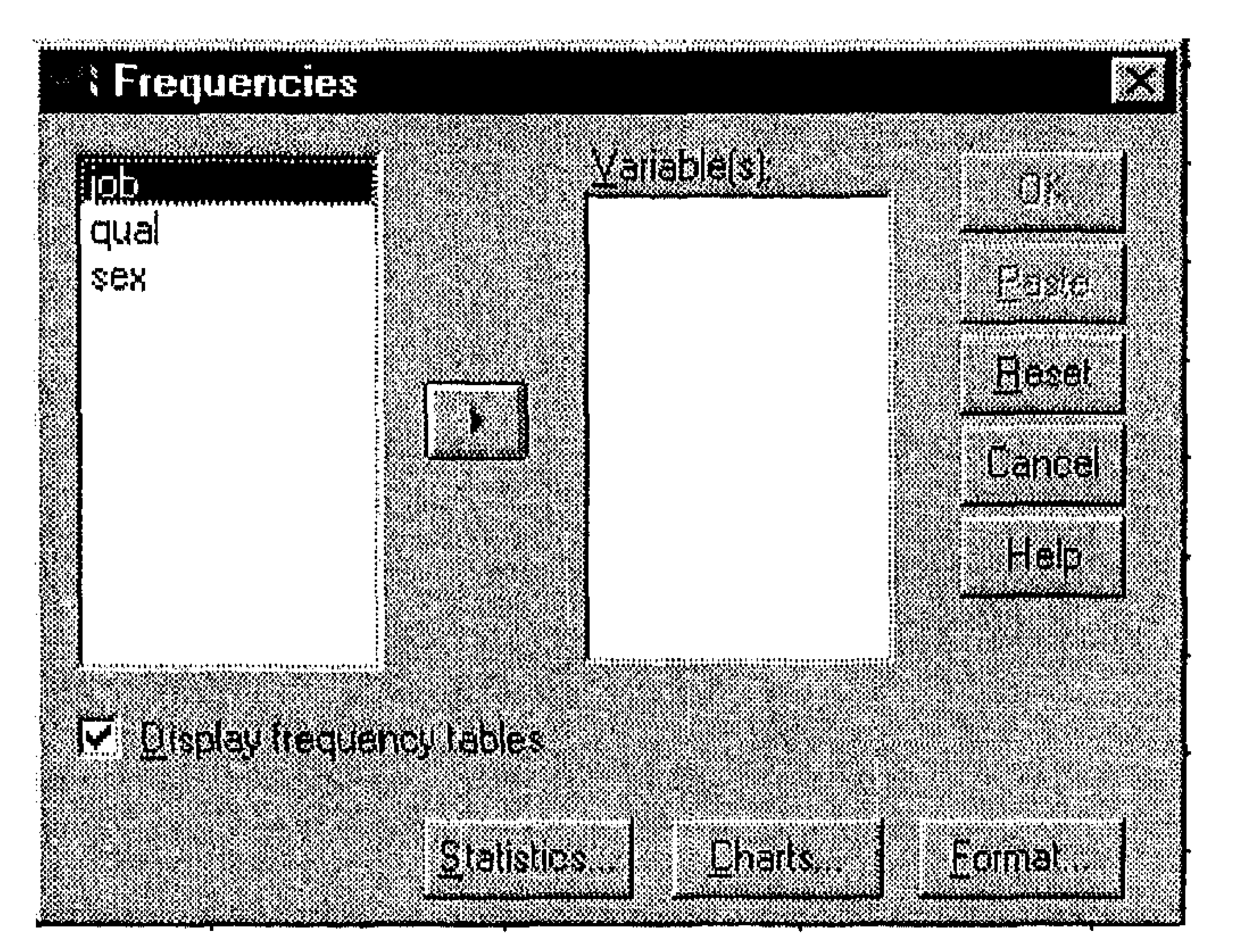
وللاجابة على مثل هذه التساؤلات نستخدم الإجراء الاحصائي. **Frequencies**
ولاستخراج التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات السابقة نتبع الخطوات التالية:

١- تاكد ان الملف المسمى (Frequencies Data File) مفتوح أمامك على البرنامج ، واذا لم يكن كذلك افتحه.

٢- انقر قائمة **Statistics** ثم انقر على **Summarize** ثم **Frequencies** كما في الشكل (٥-١) سوف تظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (٥-٢).



شكل (٥-١): الاحصائي Frequencies



شكل (٥-٢): مربع الحوار Frequencies

٣- اضغط على مفتاح [Ctrl] الموجود على لوحة المفاتيح ، وأثناء ذلك انقر على المتغيرات التي تريد حساب التكرارات والنسب المئوية لها sex و qual و job ثم انقر فوق السهم ◀ لتنتقل هذه المتغيرات الى مربع **variables** .

٤- انقر فوق **Statistics** ليظهر مربع الحوار **Frequencies: Statistics** المبين في الشكل (٥-٣).

Frequencies: Statistics

Percentile Values
Quartiles
Cut points for 10 equal groups
Percentile(s):
Add
Change
Remove

Central Tendency
Mean
Median
Mode
Sum

Continue
Cancel
Help

Values are group midpoints

Dispersion
Std. deviation
Minimum
Variance
Maximum
Range
S.E. mean

Distribution
Skewness
Kurtosis

الشكل (٥-٣): مربع الحوار **Frequencies : Statistics**

٥- اختر الإحصاءات التي تريدها بالنقر على مربع الاختيار المقابل لها (في هذا المثال سنختار الإجراءات **Mode** و **Minimum** و**Maximum**) ثم انقر على **Continue** كما هو موضح في الشكل (٥-٣).

٦- انقر **Ok** الموجودة على شاشة الحوار في الشكل (٥-٢).

سيقوم برنامج **SPSS** بإجراء الحسابات اللازمة، ثم يُظهر النتائج في نافذة النتائج المسماة شاشة حوار النتائج **Output Navigator** ما هو موضح في الشكل (٥-٤).

Frequencies

Statistics

	N		Mode	Minimum	Maximum
	Valid	Missing			
sex of Participant	150	0	1	1	2
Qualifecation	150	0	4	1	5
Job Category	150	0	4	1	7

شكل (٥-٤أ): .نتائج الإجراء الإحصائي**Frequencies** ؛ القيم المفقودة و اقل قيمة واكبر قيمة والمنوال.

sex of Participant

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Male	78	52.0	52.0	52.0
	Female	72	48.0	48.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (٥-٤ب): .نتائج الاحصائي **Frequencies** توزيع افراد العينة حسب متغير الجنس

Qualifecation

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	non tawjehi	23	15.3	15.3	15.3
	Tawjehi	23	15.3	15.3	30.7
	Diploma	22	14.7	14.7	45.3
	Becholore	73	48.7	48.7	94.0
	Post Graduate	9	6.0	6.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (٥-٤ج): نتائج الاحصائي **Frequencies** توزيع افراد العينة حسب متغير المؤهل العلمي

Job Category

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Clerical	17	11.3	11.3	11.3
	Management	19	12.7	12.7	24.0
	Academic	18	12.0	12.0	36.0
	Professional	42	28.0	28.0	64.0
	Medical	29	19.3	19.3	83.3
	Military	16	10.7	10.7	94.0
	Unemployed	9	6.0	6.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (٥-٤د):نتائج الاحصائي **Frequencies** توزيع افراد العينة حسب متغير الوظيفة

تظهر نتائج الإحصاءات الوصفية التي تم تحديدها في الخطوة ٤ في الجدول الاول من النتائج ،انظر شكل (٥-٤أ)، حيث يبين الجدول عدد الحالات وعدد القيم المفقودة والمنوال وأقل قيمة وأكبر قيمة لكل متغير من المتغيرات الثلاثة. وفي الجداول الثلاثة الاخرى تظهر نتائج الإجراء الاحصائي **Frequencies** حيث تظهر التكرار **Frequency** لكل فئة من فئات المتغير والنسبة المئوية **Percent** والنسبة المئوية بعد استبعاد القيم المفقودة **Valid Percent** والنسبة التراكمية **Commutative Percent** التي لا يوجد لها معنى في حالة المتغيرات النوعية.

٥-١-٣ تمثيل النتائج بيانيا

تستخدم الرسومات البيانية Bar Chart و Pie Chart لتمثيل التكرارات او النسب المئوية لفئات متغير ما بيانيا، وغالبا ما تستخدم هذه الرسومات مع المتغيرات النوعية او المتغيرات ذات الفئات القليلة ، في حين يستخدم Histogram مع المتغيرات الكمية.

١- *تمثيل النتائج باستخدام Bar Chart.*

لإنشاء رسم بياني من نوع **Bar Chart** نتبع الخطوات التالية:

١. من قائمة **Statistics** انقر **Summarize** ثم انقر **Frequencies** .

٢. انقر Reset لتفريغ مربع الحوار من المتغيرات القديمة الموجودة فيه.

٣. إختر المتغيرات التي تريد انشاء الرسم البياني لها ثم انقر ◀ لنقلها الى مربع حوار **Variable(s)** (اختر متغير Job وانقله الى مربع الحوار Variable(s)).

٤. انقر **Charts** سيظهر لك مربع الحوار **Frequencies: Charts** كما في الشكل (٥-٥).

٥. اختر **Bar chart(s)** بالنقر على الدائرة الصغيرة المقابلة له .

٦. انقر **Continue** .

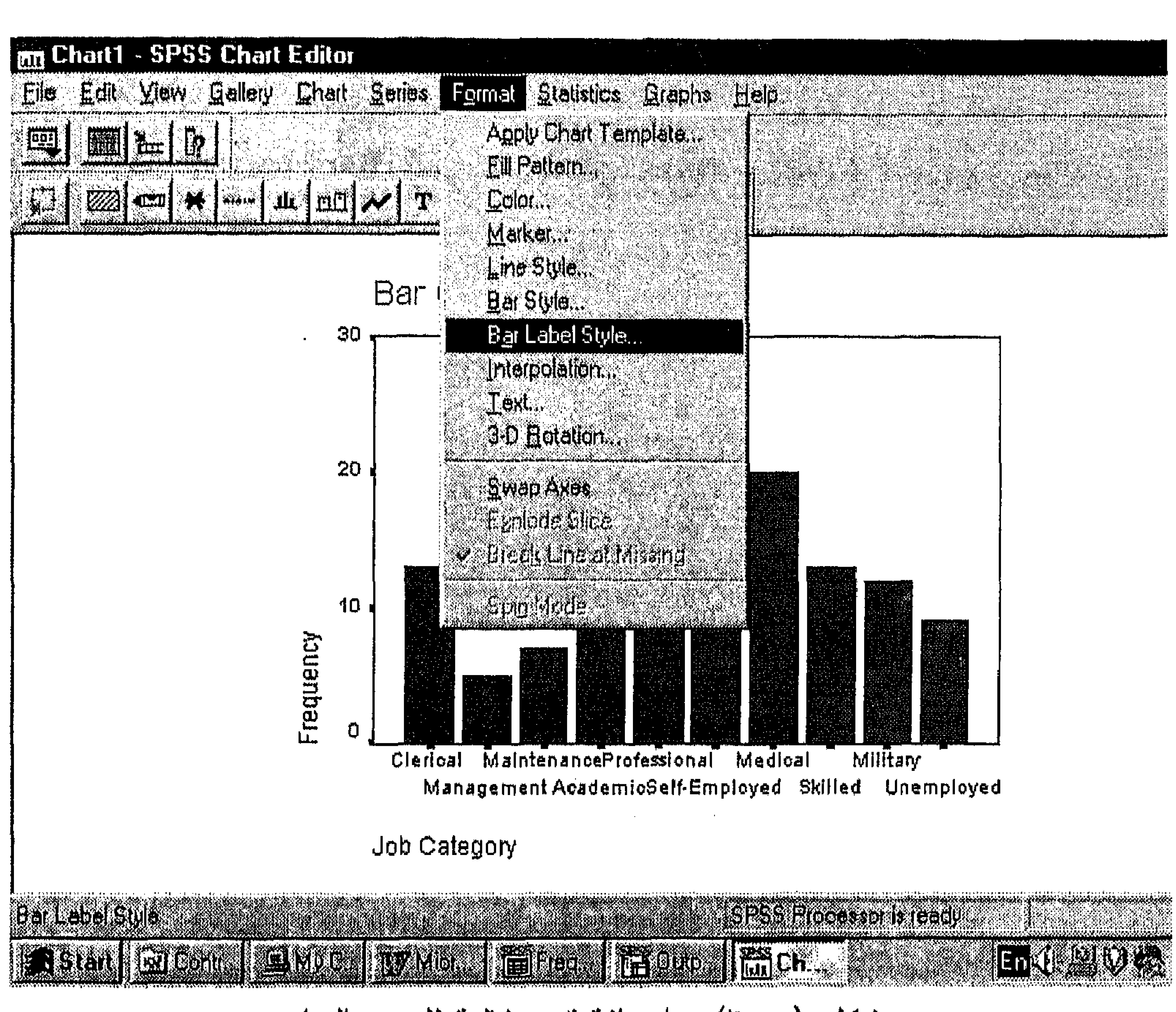
٧. انقر **Ok** .

شكل (٥-٥): مربع الحوار **Frequencies: Charts**

لاحظ انه يمكنك الاختيار بين التكرار او النسبة المئوية لتمثيلها من خلال هذا الرسم البياني.

ولجعل الرسم البياني أكثر وضوحا يمكنك إضافة قيم دلالية للأعمدة (Bar Labels) لتمثل عدد الاشخاص او نسبتهم في كل فئة.ولإضافة هذه القيم الدلالية اتبع الخطوات التالية:

١. انقر مرتين على الرسم البياني ، ليفتح في شاشة جديدة في وضع تعديل.
٢. انقر فوق **Format** ثم فوق **Bar Label Styles** انظر الشكل (٥-٦).



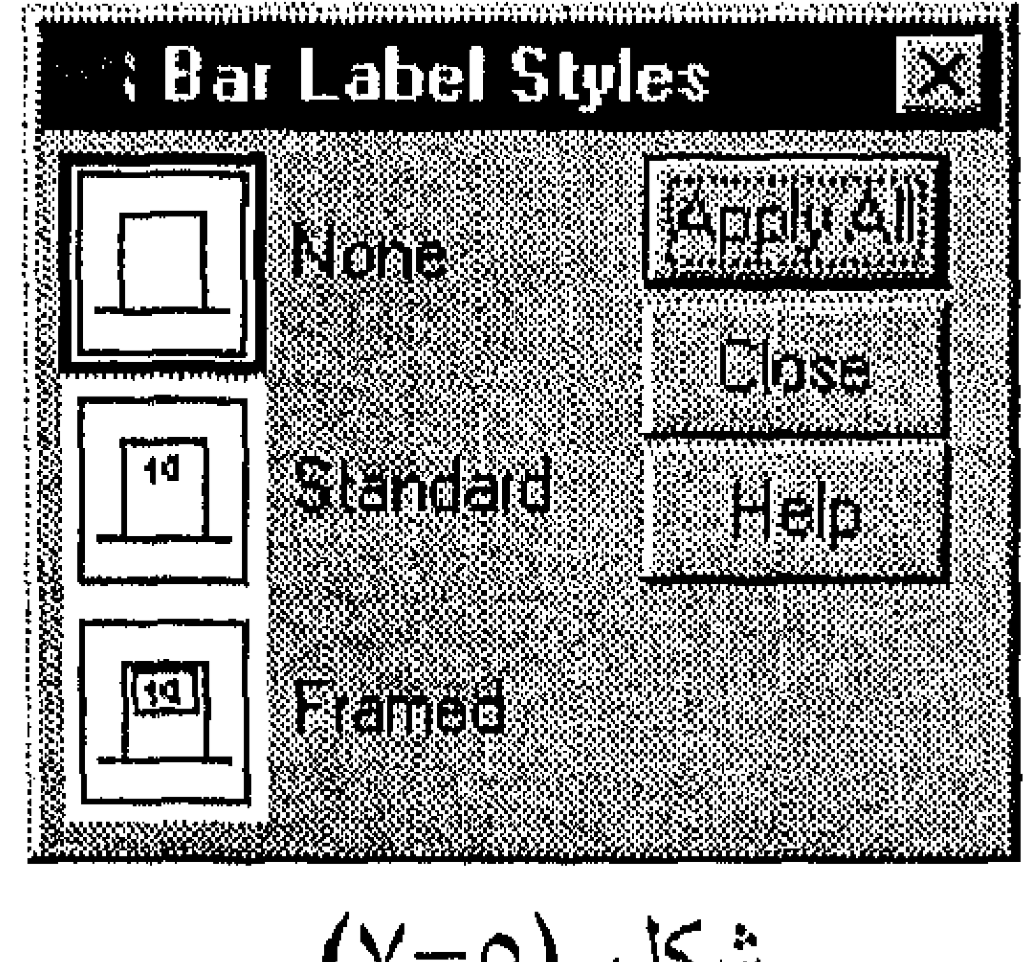
شكل (٥-٦) : اضافة قيم دلالية للرسم البياني



٣. اختر **Standard** انظر شكل (٥-٧).

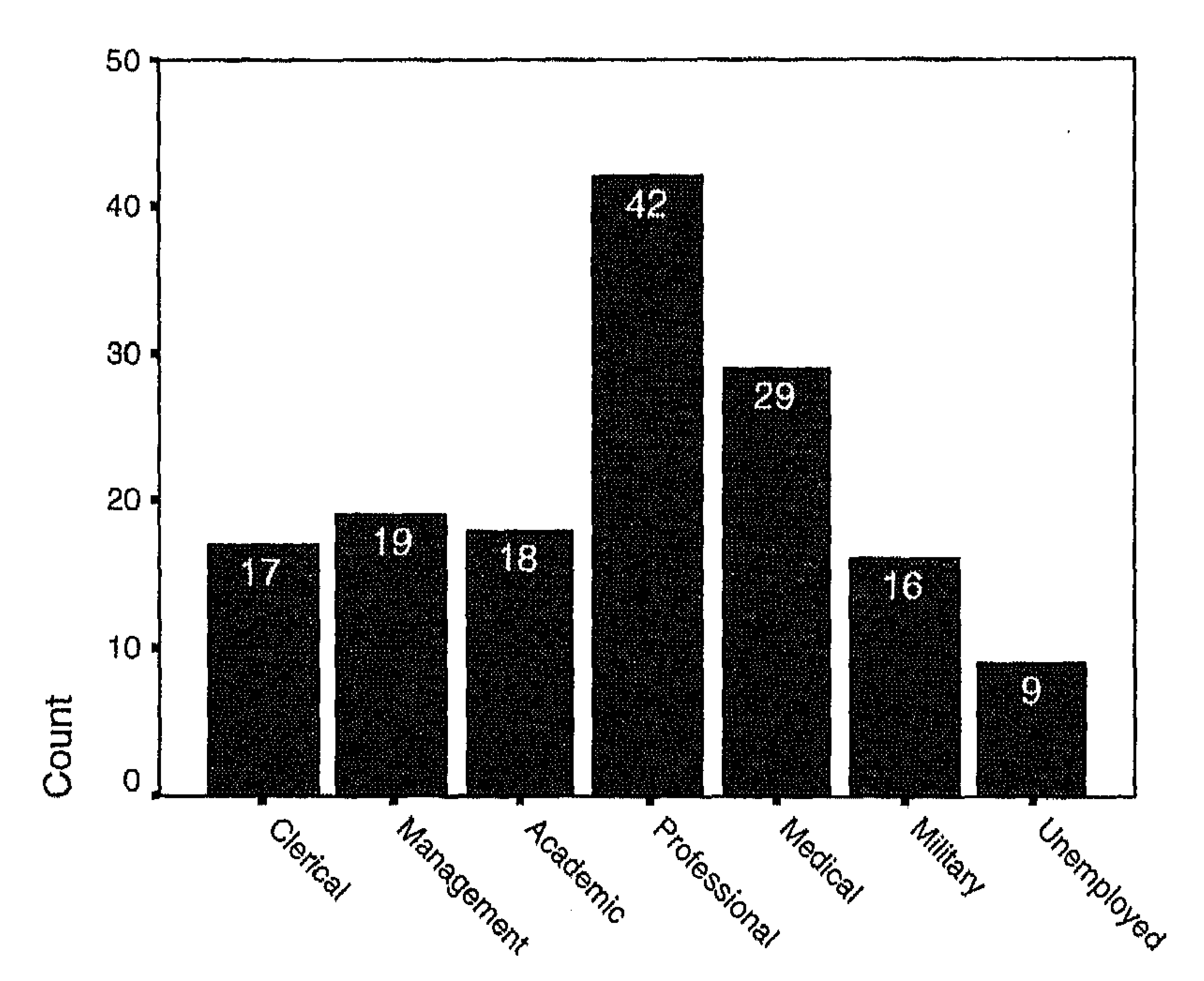
٤. انقر **Apply All** .

٥. انقر **Close** .



شكل (٥-٧)

٦. انقر **File** ثم **Close** ليعود الرسم البياني بعد التعديل الى شاشة المخرجات، سيظهر الرسم البياني بعد التعديل كما في شكل (٥-٨).



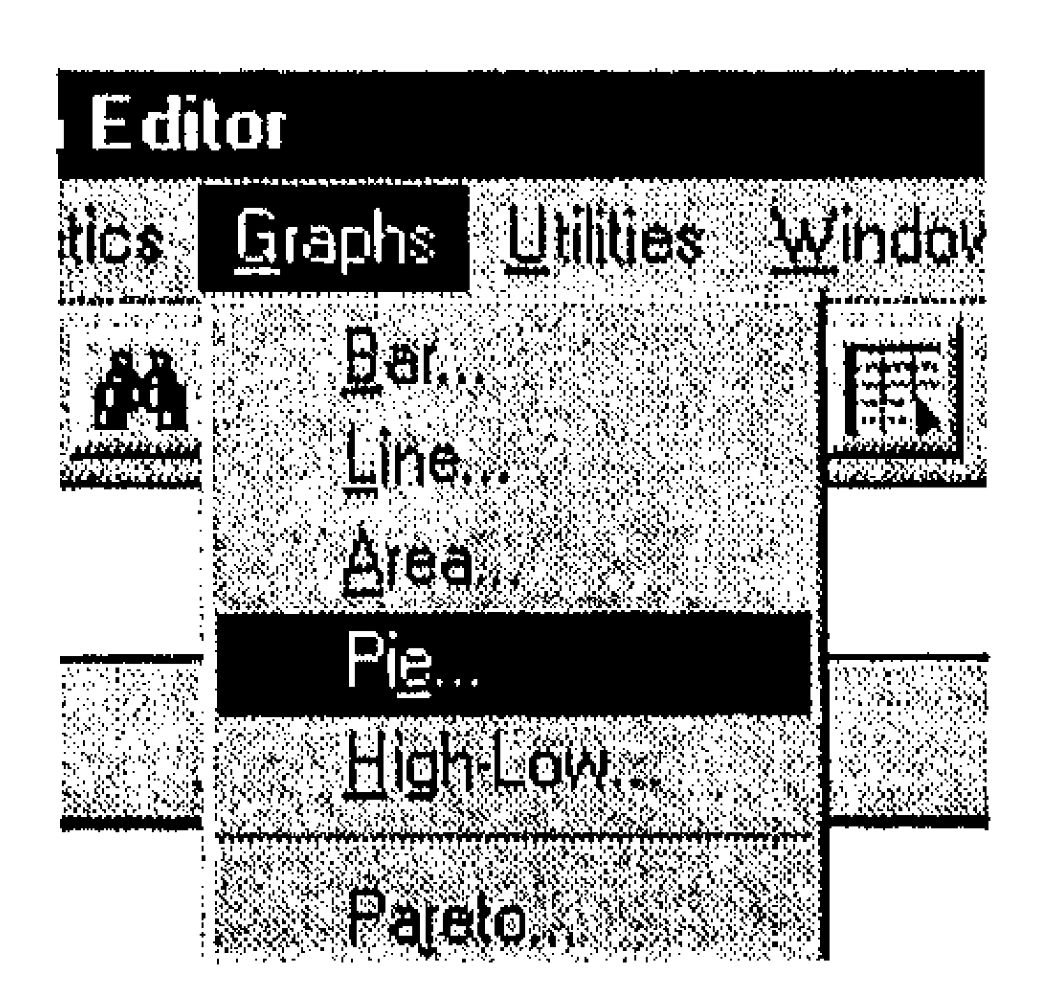
شكل (٥-٨): رسم بياني يمثل عدد الأفراد في كل وظيفة

تستطيع تعديل لون او ترتيب الأعمدة للرسم البياني عندما يكون في وضع التعديل (الخطوة ١) . حاول أن تعيد ترتيب الفئات (الأعمدة) تنازليا حسب تكراراتها.

٢- *انشاء رسم بياني قطاعي Pie Chart*

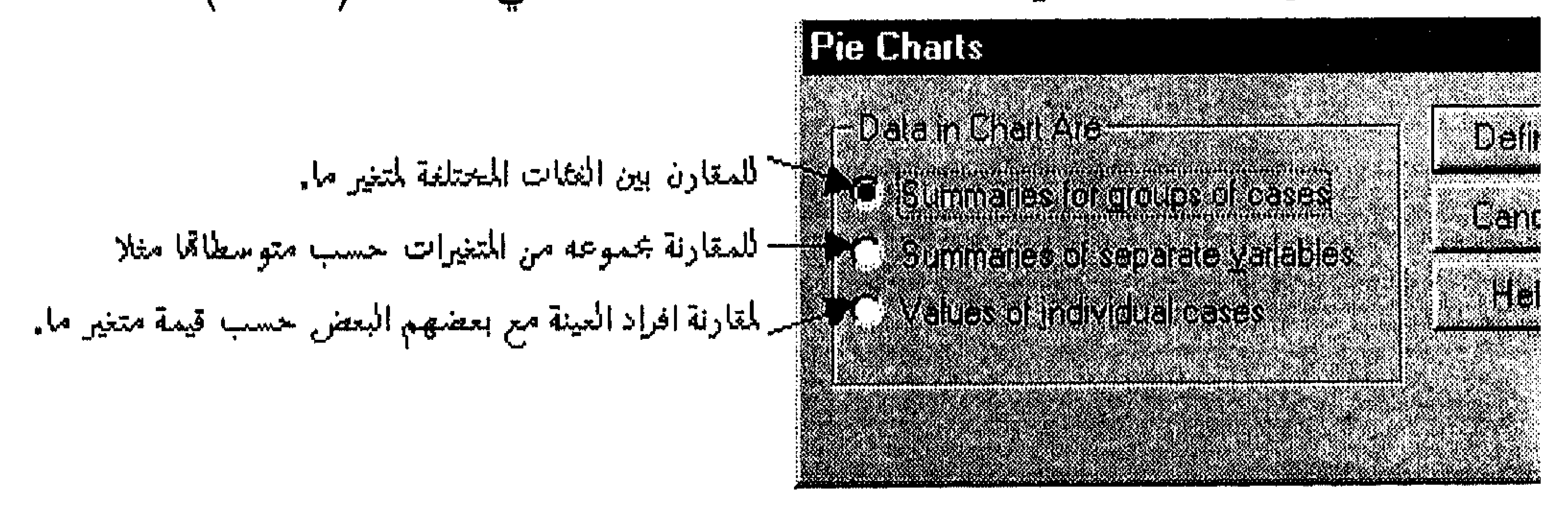
يمكن إنشاء الرسم البياني من نوع **Pie Chart** من خلال الإجراء الاحصائي **Frequencies** او من خلال قائمة **Graphs** الموجودة في شريط القوائم **Menu Bar**، و لعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة **Graphs** ثم انقر **Pie** كما في الشكل (٥-٩) .



شكل (٥-٩): انشاء الرسم البياني **Pie Chart**

٢. اختر **Summaries of Group of Cases** كما في الشكل (٥-١٠).

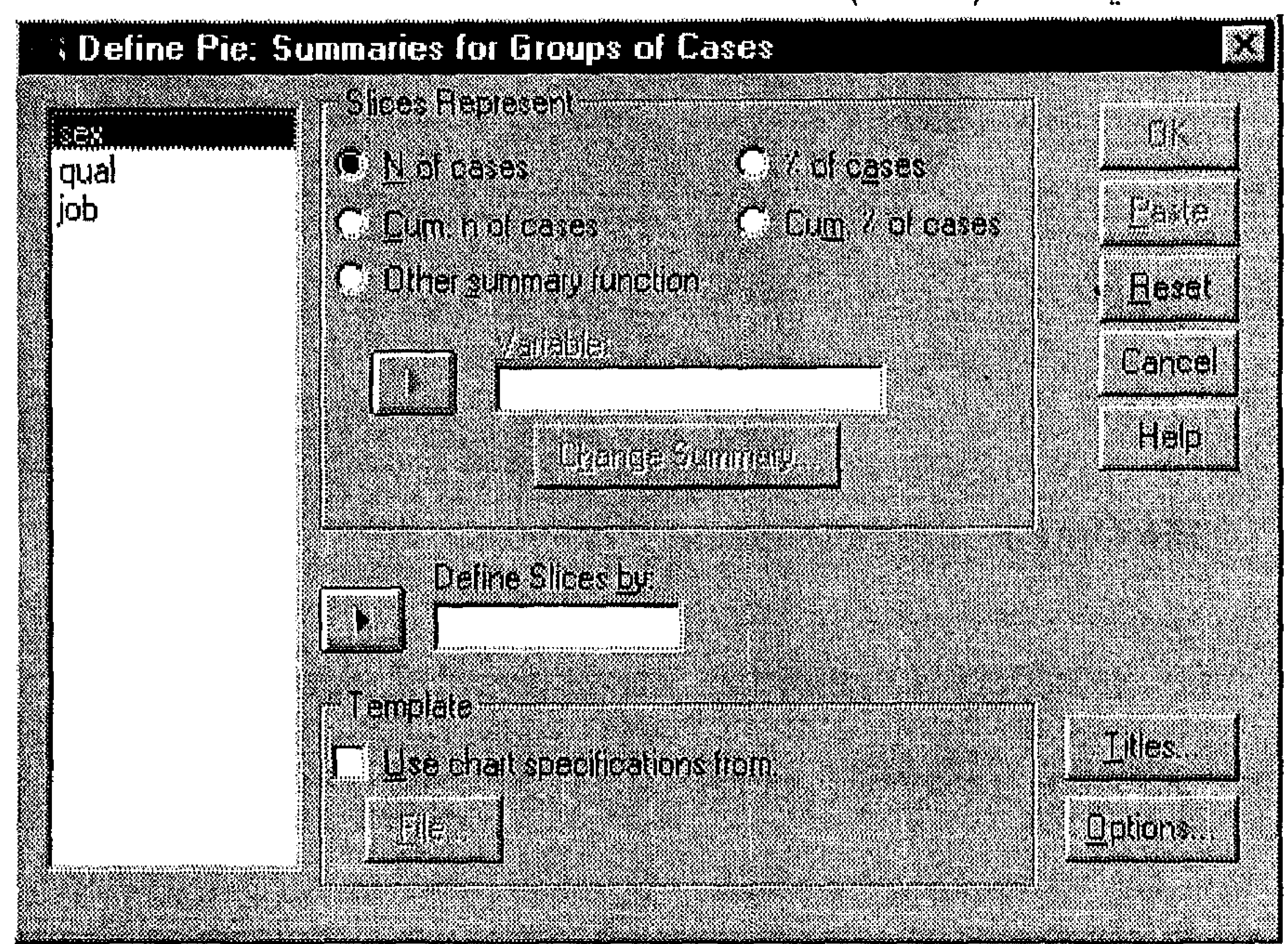


شكل (٥-١٠): مربع الحوار **Pie Chart**

٣. انقر Define ستظهر لك شاشة الحوار Define Pie:Summaries for Group of Cases المبينة في الشكل (٥-١١).

٤. ظلل متغير Qual بالنقر عليه ثم انقر ◀ لينتقل الى مربع Define Slices by.

٥. انقر Ok ، سيظهر لك الرسم في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما في شكل (٥-١٣).

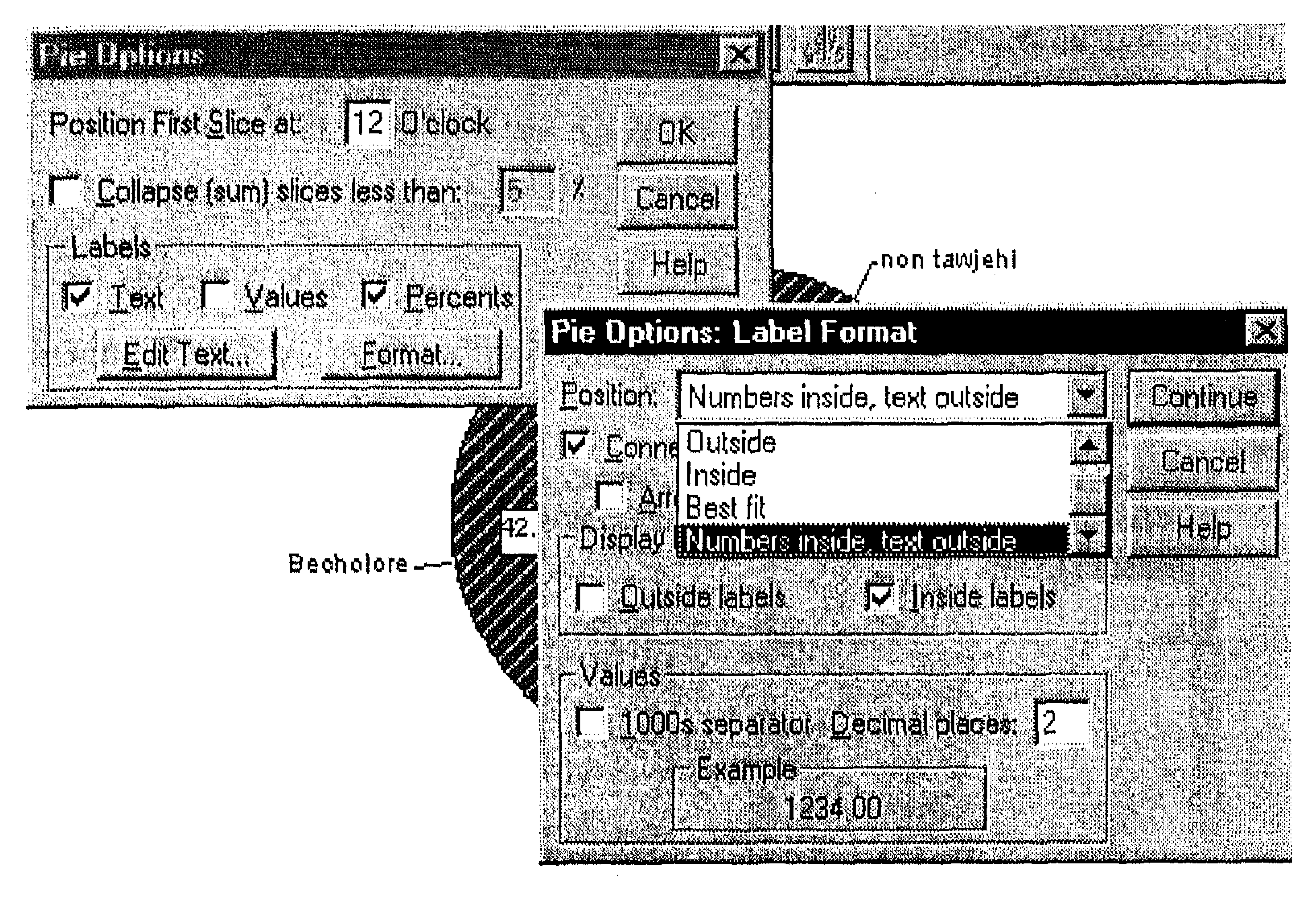


شكل (٥-١١) مربع الحوار Define Pie:Summaries for Group of Cases

يمكنك اضافة النسبة المئوية الى كل قطاع كما يلي:

١. انقر مرتين على الرسم البياني ، ليفتح في شاشة جديدة في وضع تعديل.

٢. انقر Chart ثم Options انظر الشكل (٥-١٢).

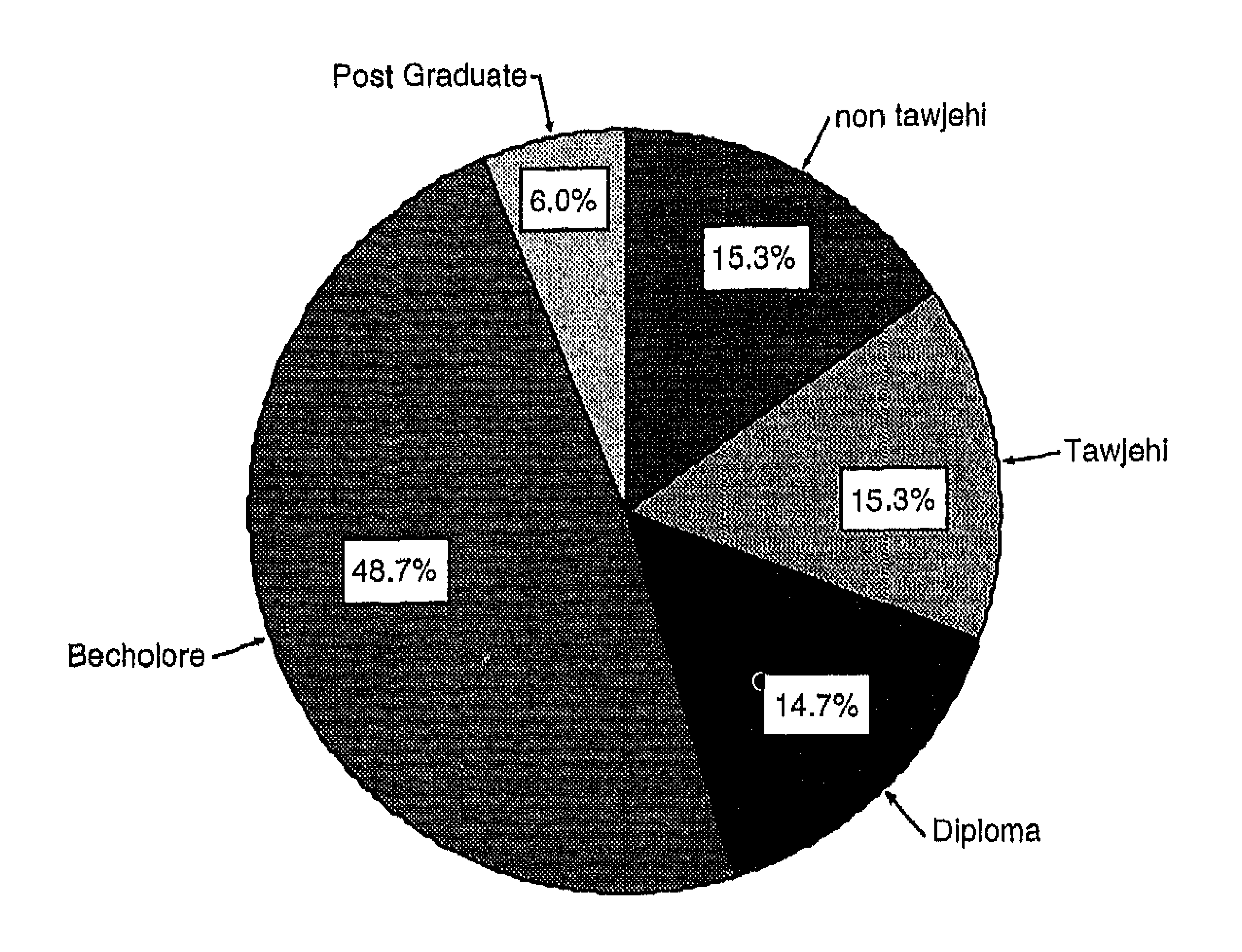


الشكل (٥-١٢): شاشة الحوار **Pie Options : Label Format**

٣. اختر مربع **Percents** بالنقر عليه ، ثم انقر **Format** .

٤. انقر السهم بجانب **Position** واختر **Number inside** ، **text outside** من القائمة.

٥. انقر **Continue** ثم **Ok** ، سيظهر لك الرسم البياني كما في الشكل (٥-١٣).



شكل (٥-١٣): الرسم البياني **Pie Chart** لمتغير **Qual**

٥-١-٤ النتائج

يستطيع احمد القول من خلال النتائج التي تم الحصول عليها : تتكون العينة من ١٥٠ فردا كان نصفهم تقريبا من الذكور (ن=٧٨) والنصف الاخر من الاناث (ن=٧٢) كما هو موضح في الشكل (٥-٤ب) ، كما يوضح الشكل (٥-٤ج) التكرارات والنسب المئوية لتوزيع افراد العينة حسب متغير المؤهل Qual ، حيث يتبين ان ٤٨,٧% من افراد العينة كانوا من حملة درجة البكالوريوس، و ١٥,٣% من غير الحاصلين على الثانوية العامة و ١٥,٣% من الحاصلين عليها و ١٤,٧% من حملة دبلوم كليات المجتمع و ٦,٠% من حملة الشهادات العليا. ويوضح الجدول ٥-١ التكرارات والنسب المئوية لتوزيع افراد العينة حسب وظائفهم.

الوظيفة	التكرار	النسبة المئوية
مهني	٤٢	٢٨,٠
لا يعمل	٩	٦,٠
القوات المسلحة	١٦	١٠,٧
كاتب	١٧	١١,٣
اكاديمي	١٨	١٢,٠
ادارة	١٩	١٢,٧
صحي	٢٩	١٩,٣

جدول (٥-١): التكرارات والنسب المئوية لفئات متغير الوظيفة

٥-١-٥ تمارين

يريد سامي وصف المتغيرات الديموغرافية لعينة مكونة من ٢٥ فـــردا اســتجابوا لاستبانته التي احتوت على متغيرات الجنس و مستوى الدخل والمستوى التعليمي.

استخدم البيانات الموجودة في الملف (Frequencies exercise file 1) لحل التمــارين من ١-٤

١. احسب التكرارات والنسب المئوية لمتغيري الجنس والمستوى التعليمي، ثم صِف

أ. نسبة الاناث.

ب. المنوال لمتغير المستوى التعليمي.

ج. عدد الأشخاص الحاصلين على بكالوريوس.

٢. اعمل جدولا للتكرارات والنسب المئوية لمتغير مستوى الدخل.

٣. اعمل رسما بيانيا Bar Chart لوصف توزيع المجتمع حسب متغير المستوى التعليمي.

٤. اكتب تقريرا توضح فيه طبيعة عينة سامي من خلال المتغيرات السابقة.

سأل علي ٥٠ ذكراً و ٥٠ أنثى عن نوع وعــدد الكتــب التــي يقرأهــا هــؤلاء الأشخاص خلال شهر ، وقد قسم علي الكتب حسب نوعها الى ٦ اقسام كما يلي : كتب تاريخية Historical و كتب علمية Sciences و قصــص وروايــات Stories وكتب ادبية Art و كتب سياســية Political وكتــب اخــرى Other. و صنـف الأشخاص إلى أربع فئات حسب عدد الكتب التي يقرأها كل منهم كما يلي :

الفئة الاولى: (١) غير قارئ nonreaders وهم الاشخاص الذين لايقــرأون ،الفئــة الثانية: (٢) قليل القراءة light readers وهم الاشخاص الذين يقرأون ١-٣ كتــب

شهريا ،الفئة الثالثة: (٣) متوسط القراءة med-readers وهـــم الاشـــخاص الذيـــن يقرأون ٤-٦ كتب شهريا ، الفئة الرابعة: (٤) كثير القـــراءة high-readers وهـــم الاشخاص الذين يقرأون ٧ كتب فاكثر .

استخدم البيانات الموجودة في الملف (Frequencies exercise file 2) والمتعلقة بنوع الكتب وعددها لحل التمارين من ٥-٧ .

٥. اعمل جدولا يصف توزيع افراد العينة حسب عدد الكتب.

٦. اعمل رسما قطاعيا **Pie Chart** توضح من خلاله كيف تتوزع عينة سامي حسب متغير انواع الكتب .

٧. اكتب تقريرا يوضح النتائج التي توصلت لها.

الفصل السادس

وصف المتغيرات الكمية Quantitative Variable.

٦-١ مقدمة

تكون المتغيرات الكمية عادة ذات قيم (فئات) عديدة، ولذلك يعتبر استخدام التكرارات لوصف مثل هذه المتغيرات غير مناسب ، وبدلا من ذلك غالبا ما نستخدم طرائق إحصائية اخرى مثل مقاييس النزعة المركزية Central Tendency ومقاييس التشتت Dispersion و مقاييس الالتواء Skewness ومقاييس التفلطح Kurtosis وبعض الطرائق البيانية مثل Stem-and-Leaf Plot و Histograms و Box Plot لهذا الغرض.

وستوضح الامثلة التالية الطرائق الإحصائية المستخدمة لوصف متغيرات كمية ذات عدد قليل من الفئات ، وهي التي تسمى بالمتغيرات الترتيبية (Ordinal) وتلك المستخدمة لوصف المتغيرات الكمية ذات الفئات المتعددة التي تسمى المتغيرات المتصلة.

مثال١: إذا استجابت مجموعة أشخاص على مقياس مكون من أربعة أسئلة وكانت الاجابات المحتملة تتراوح بين الدرجة (١) التي تعني "لا اوافق بشدة" الى الدرجة (٥) التي تعني "أوافق بشدة" ، ففي هذه الحالة لدينا أربعة متغيرات (أربعة أسئلة) نوعها ترتيبي؛ لأننا نستطيع مقارنة درجة موافقة احمد مع درجة موافقة سعيد على احد الاسئلة ، فنقول مثلا ان أحمد أكثر موافقة من سعيد او العكس. ولأن الاجابات المحتملة تحتوي على عدد قليل من الفئات (خمس فئات فقط)، فان من الممكن استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف مثل هذه المتغيرات ، كما يمكن

ستخدام الوسط الحسابي لذلك الغرض ، فنلقول مثلا ان ٢٠% من أفـــراد العينـــة موافقون بشدة و ٥٠% موافقون و ١٠% موافقون بدرجه متوسطة و ١٥% غـــير موافقين و ٥% غير موافقين بشدة. كما نستطيع القول إن متوسط الموافقة على هذا السؤال كان ٤,٨ وهي قريبه من درجة الموافقة بشدة، ولذلك نســـتنتج أن مجتمـــع الدراسة ممثلاً بالعينة التي استجابت على الأسئلة كانوا في المتوسط موافقين بشـــدة على مضمون هذا السؤال.

اذاً يمكن استخدام التكرارات والنسب المئوية ومقاييس النزعة المركزيـــة والتشتت لوصف متغيرات من النوع الترتيبي.

مثال٢: إذا كانت لدينا مجموعة من طلبة الجامعة وسجلت معدلاتهم فـــي الثانويـــة العامة و معدلاتهم التراكمية في الجامعة، فهل نستطيع استخدام التكرارات والنســـب المئوية لوصف توزيع العلامات ؟ والجواب لا ، لأنّ من غير المناســـب اســـتخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف مثل هذا النوع من المتغيرات، ولكـــن تســـتخدم لهذا الغرض مقاييس النزعة المركزية والتشـــتت والالتـــواء والتفلطـــح وبعـــض الرسومات البيانية. وإذا اردنا معرفة موقع أحد الطلبة حســـب معدلـــه الـــتراكمي بالنسبة لبقية الطلبة فإننا نستخدم العلامات المعيارية (Z-Scores) او الرتب المئينيـــة (Percentile Ranks) لهذا الهدف.

اذاً يمكن وصف توزيع المتغيرات من النوع الكمي بواسطة الطرائق الاحصائيـــة الرقمية، وعادة تستخدم الرسومات البيانية لتوضيح توزيع هذه المتغيرات:

اولا: الطرائق الإحصائية الرقمية.

١. ***مقاييس النزعة المركزية*** ***Central Tendency***، وتمثل بما يلي:

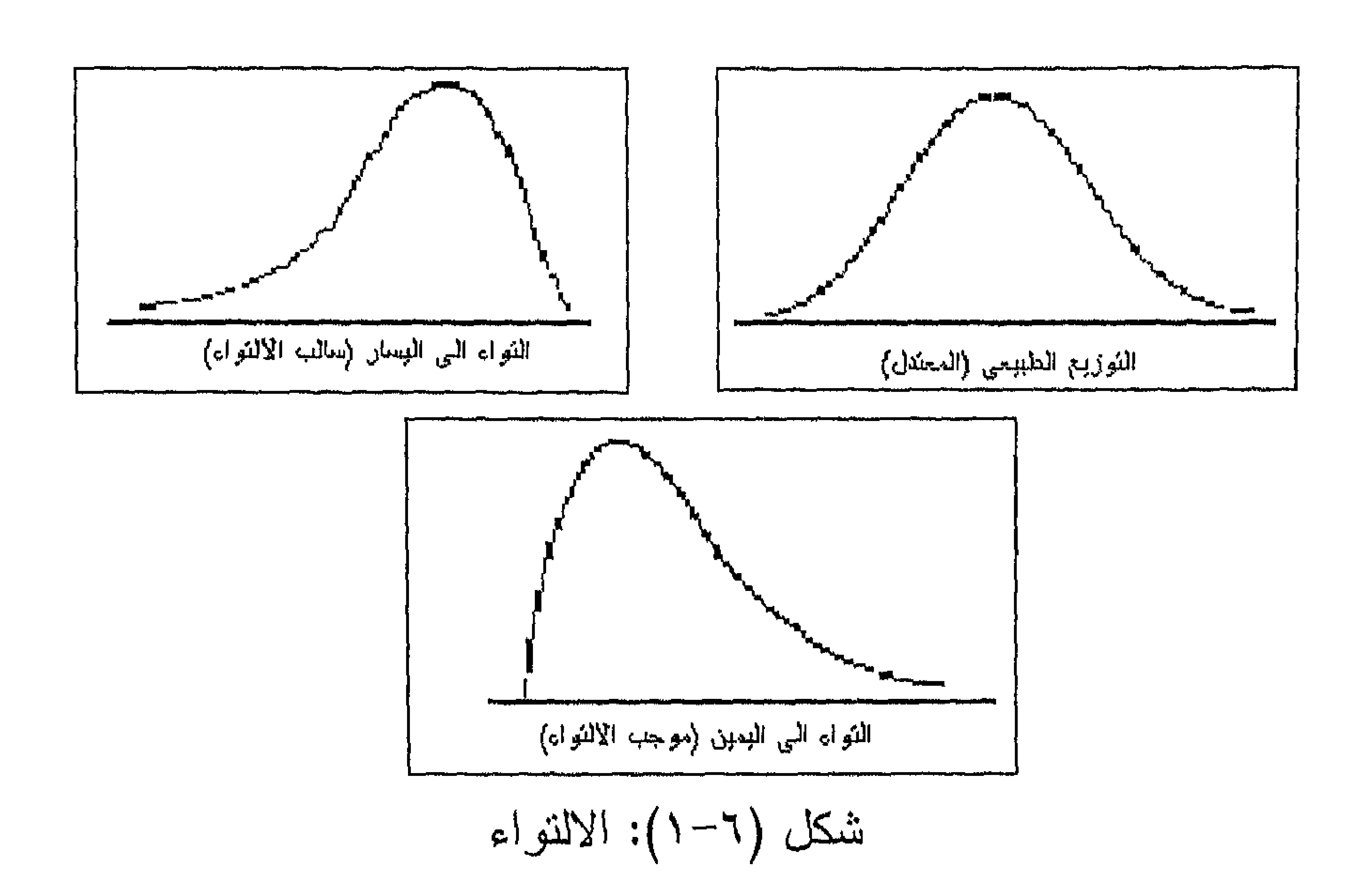
- **الوسط الحسابي (Mean)** : مجموع القيم مقسوما على عددها.
- **الوسيط (Median)** : القيمة التي يقل عنها ٥٠% من أفراد العينة.
- **المنوال (Mode)**: القيمة الأكثر تكرارا.

٢. *مقاييس التشتت Dispersion أو Variability وهي:*

- **الانحراف المعياري Std. Deviation : مقدار تشتت القيم عن وسطها الحسابي مقاسا بوحدات المتغير نفسها.**
- **التباين Variance: مقدار تشتت القيم عن وسطها الحسابي ، وهو مربع الانحراف المعياري.**
- **المدى Range: الفرق بين أكبر قيمة وأقل قيمة.**
- **أقل قيمة Minimum.**
- **أكبر قيمة Maximum.**
- **الخطأ المعياري S. E. mean: مقدار الخطأ الموجود في الوسط الحسابي وهو دلاله على دقة الوسط الحسابي كتقدير لوسط المجتمع.**

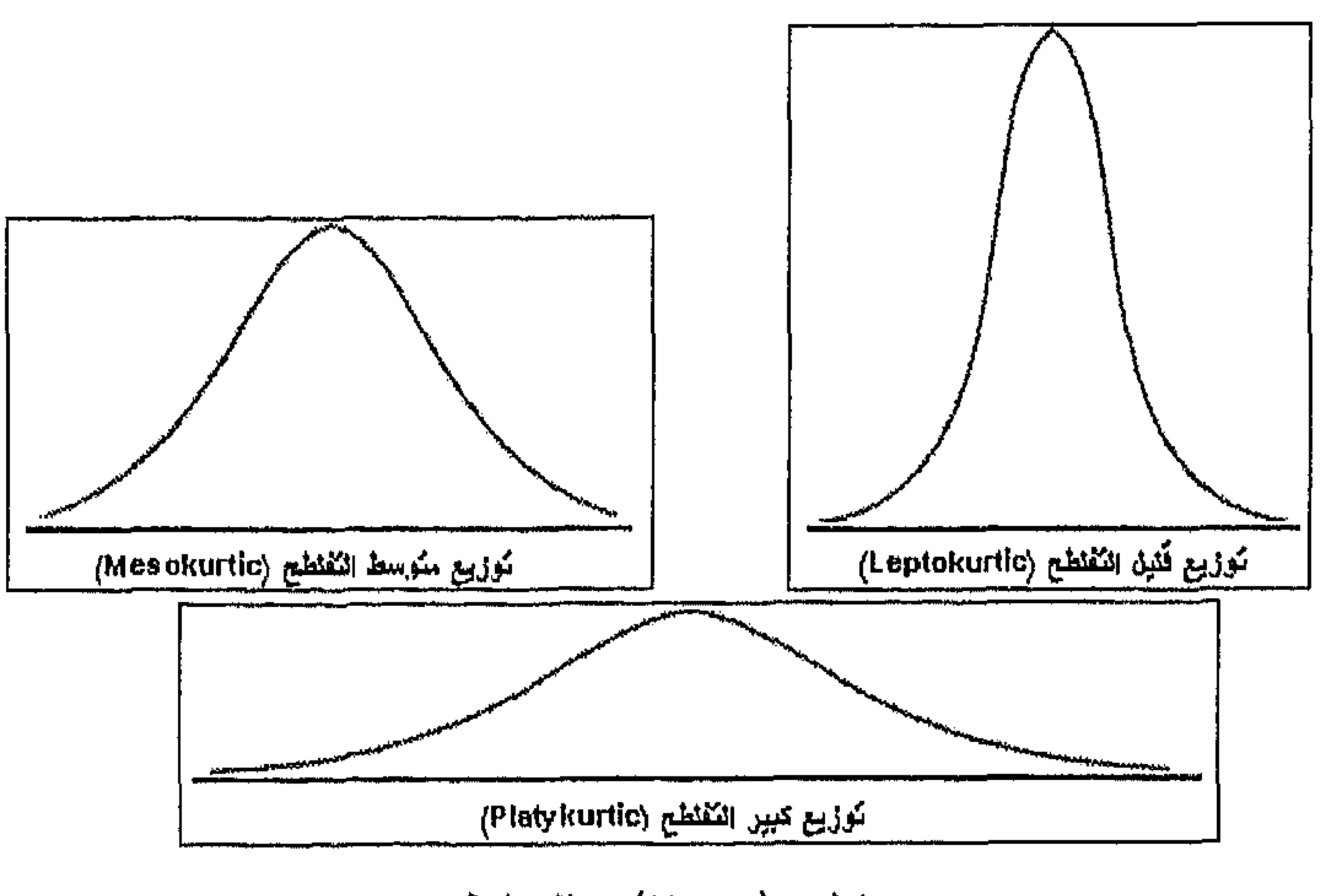
٣. *شكل (التوزيع Distribution.*

- الالتواء Skewness: قيمة تعطي فكرة عن تمركز قيم المتغير ، فإذا ما كانت قيم هذا المتغير تتمركز باتجاه القيم الصغيرة أكثر من تمركزها باتجاه القيم الكبيره فإن توزيع هذا المتغير ملتو نحو اليمين ويسمى موجب الالتواء. أما إذا كان العكس فإن التواء هذا المتغير يكون سالباً أو ملتويا نحو اليسار، انظر شكل (٦-١) ، وعندما يكون التوزيع ملتويا الى اليمين ، فإن القيم المتطرفة نحو اليمين تؤثر على الوسط الحسابي بسحبه نحو اليمين وبذلك يكون الوسط الحسابي أكبر من الوسيط، أما إذا كان التوزيع ملتويا نحو اليسار فان القيم المتطرفة الصغيرة تسحبه الى اليسار، ولذلك يكون الوسط الحسابي اصغر من الوسيط ، ويكون الوسط الحسابي مساويا للوسيط عندما يكون التوزيع معتدلا.



شكل (٦-١): الالتواء

- **التفلطح او التفرطح Kurtosis**: يمثل تكرارات القيم على طرفي هذا المتغير، وهو يمثل ايضا درجة علو قمة التوزيع بالنسبة للتوزيع الطبيعي، فإذا كانت قيمة التفلطح كبيرة كانت للتوزيع قمة منخفضة ، ويسمى التوزيع كبير التفلطح (Platykurtic) ، اما إذا كانت قيمة التفلطح صغيرة فإن للتوزيع قمة عالية ويسمى التوزيع مدببا او قليل التفلطح (Leptokurtic) ، وإذا كانت قيمة التفلطح متوسطة سمي التوزيع متوسط التفلطح (Mesokurtic) انظر الشكل (٦-٢) الذي يمثل نماذج من هذه التوزيعات .



شكل (٦-٢): التفلطح

ثانيا: الرسومات البيانية.

يمكن استخدام الرسومات البيانية لتوضيح توزيع المتغيرات الكمية، وقد تستخدم احدى الطرائق الثلاث التالية لوصف توزيع مثل هذه المتغيرات:

١. **الرسم البياني Histograms** : وهو رسم بياني لتكرارات فئات متغير كمي بعد تقسيمه الى عدد من الفئات ، ويفضل ان لا تقل عن ٥ فئات ولا تزيد عن ٢٠ فئة ، ويفضل اختيار طول الفئة من تلك التي يسهل التعامل معها مثل ٠,١ ٠,٢ ٠,٥ ١ ٢ ٥ ١٠ ٢٠ ٢٥ ٥٠ ١٠٠ ٢٠٠ ٢٥٠ ٥٠٠ ،.....

٢. **الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot** : وهو رسم بياني يشبه كثيرا الرسم البياني Histogram. بحيث تتم قسمة أي رقم الى جزأين الأول Stem (الجذع) والثاني Leaf (الورقة)، ويمثل Stem الجزء الايسر و Leaf الجزء الايمن. فإذا كانت لدينا القيم التالية ٥ ،٧، ١٢، ١٥، ١٦، ٢٠، ٢١، ٢٣، ٣٠ فاننا نقسمها الى جزأين الأول Stem الذي يمثل خانة العشرات والثاني Leaf الذي يمثل خانة الآحاد، (وكأن المتغير قسم الى فئات طول كل فئة ١٠ درجات) انظر شكل (٦-٣). ويلاحظ ان طريقة Stem-and-Leaf Plot تشبه الى حد كبير طريقة الرسم البياني Histogram، والفرق

بينهما ان التكرارات في Histogram تمثل بمستطيل (عمود) في حين تمثل التكرارات بالقيم الحقيقية في حالة Stem-and-Leaf Plot ولذلك فإنه يعكس معلومات عن طبيعة القيم الموجودة.

```
Stem-and-Leaf Plot

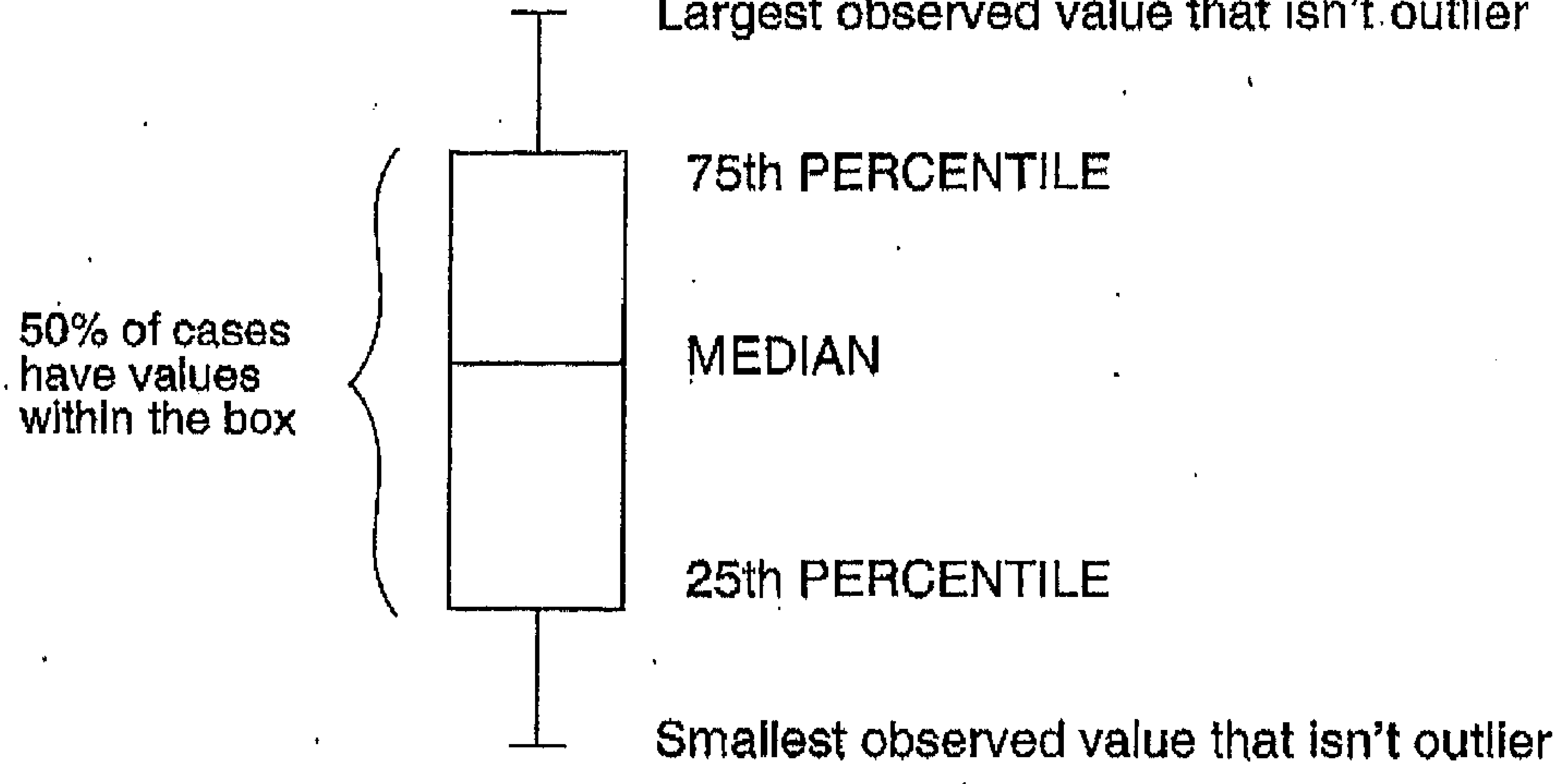
 Frequency    Stem &  Leaf

     2.00        0 .  57
     3.00        1 .  256
     3.00        2 .  013
     1.00        3 .  0

 Stem width:     10.00
 Each leaf:       1 case(s)
```

شكل (٦-٣): Stem-and-Leaf Plot

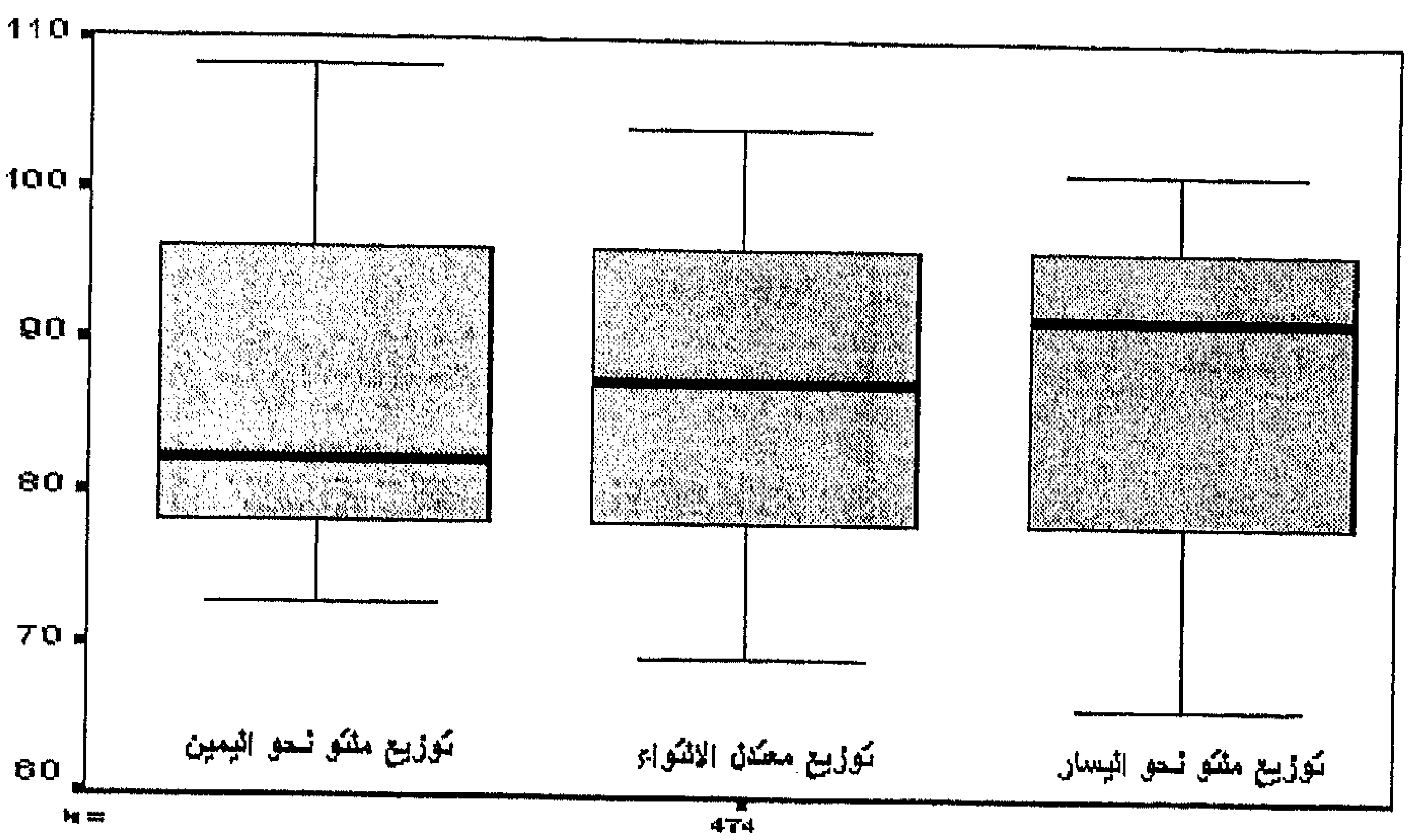
٣. **الرسم البياني Box Plot:** استخدمنا الرسومات البيانية Histograms و Stem-and-Leaf Plot لوصف توزيع متغير كمي ، وقد استخدمت القيم الخام لإجراء هذين الاسلوبين، اما في Box Plot فاننا نستخدم بعض القيم الإحصائية الوصفية " الوسيط " و "الربيع الاول " و "الربيع الثالث" في هذا الرسم ، انظر الشكل (٦-٤) الذي يوضح هذا الاسلوب.



شكل (٦-٤) : Box Plot

نلاحظ من شكل (٦-٤) : Box Plot ان هناك تمثيلا لمقياس نزعه مركزية (الوسيط Meadian) ، كما يحتوي الرسم على فكرة عن تشتت البيانات من خلال طول الصندوق (Box Length) الذي يسمى بالمدى الربيعي (Inter Quartile Range)، والذي يساوي (الربيع الثالث - الربيع الاول) . كذلك يعطي الرسم فكرة عن شكل (التوزيع (الالتواء) ، فإذا لم يكن الوسيط في منتصف الصندوق فان التوزيع ملتو ، وإذا كان الوسيط أقرب الى الربيع الاول فان التوزيع ملتو الى اليمين (موجب الالتواء) ، وإذا كان الوسيط أقرب الى الربيع الثالث فان

لتوزيع ملتو الي اليسار (سالب الالتواء) انظر شكل (٦-٥). كما يعطـــي الرسـم
بكره عن طول ذيل التوزيع من خلال المسافة بين whiskers (أكبر او أقل قيمـة
غير شاذة) وبين طرفي الصندوق ، و يبين ايضا إن كـانت هنـاك قيم شـاذة
(outliers) او متطرفة (extrems) في البيانات.



شكل (٦-٥): الالتواء من خلال الرسم البياني BoxPlot

٦-٢ استخدام الإجراء Summarize:Descriptives

افتح الملف Descriptive Data File 1 الذي يحتوي على البيانات التالية:

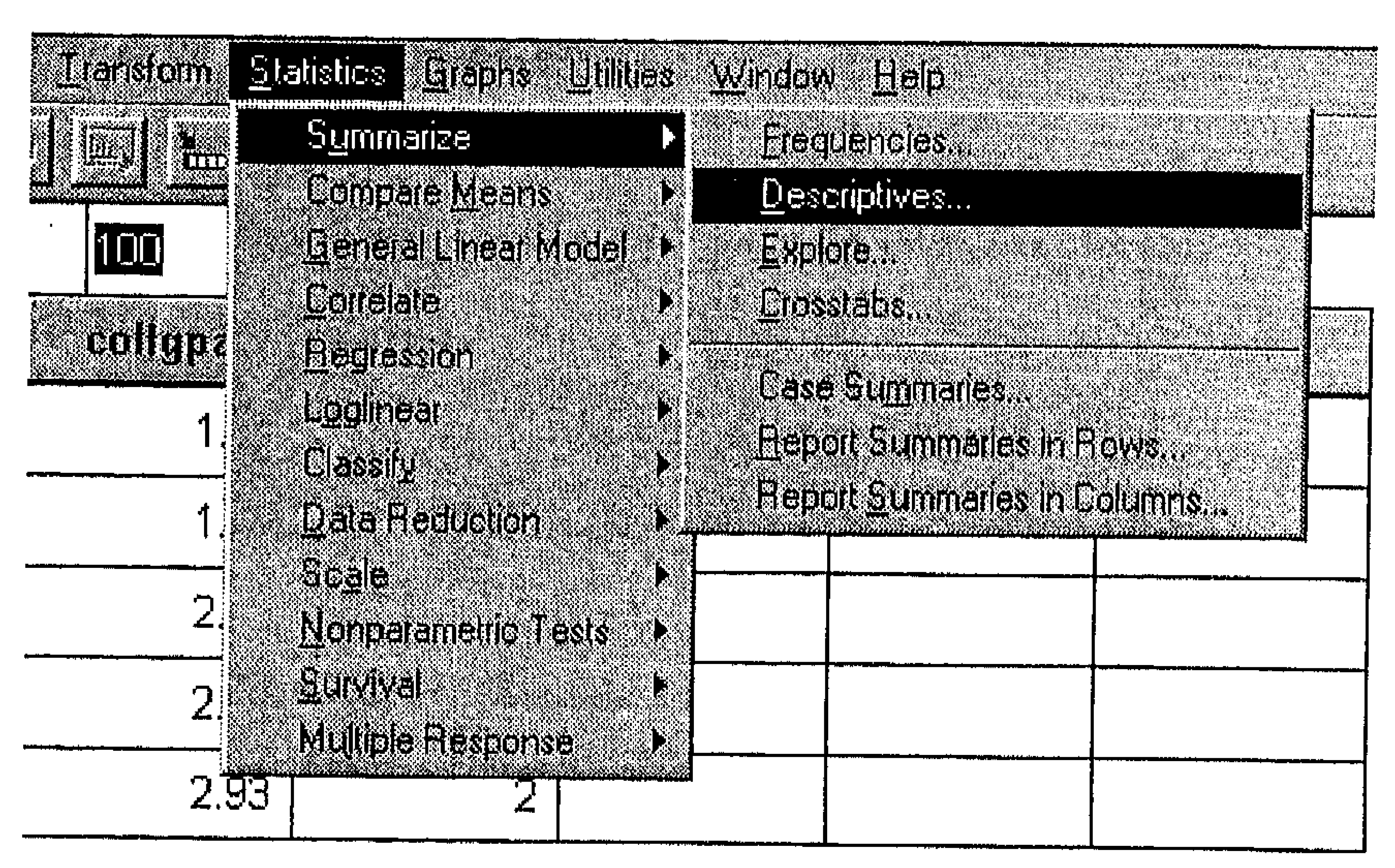
Tawjehi: علامة الثانوية العامة.

univrsty: المعدل التراكمي في الجامعة.

Type: فرع الدراسة في الثانوية العامة (اكاديمي ، غير اكاديمي) .

لحساب الوسط الحسابي والانحراف المعيـاري وبعـض الإحصـاءات الوصفيـة الأخرى لمتغيرات كمية من خلال الإجراء **Summarize : Descriptive** ، اتبـع الخطوات التالية:

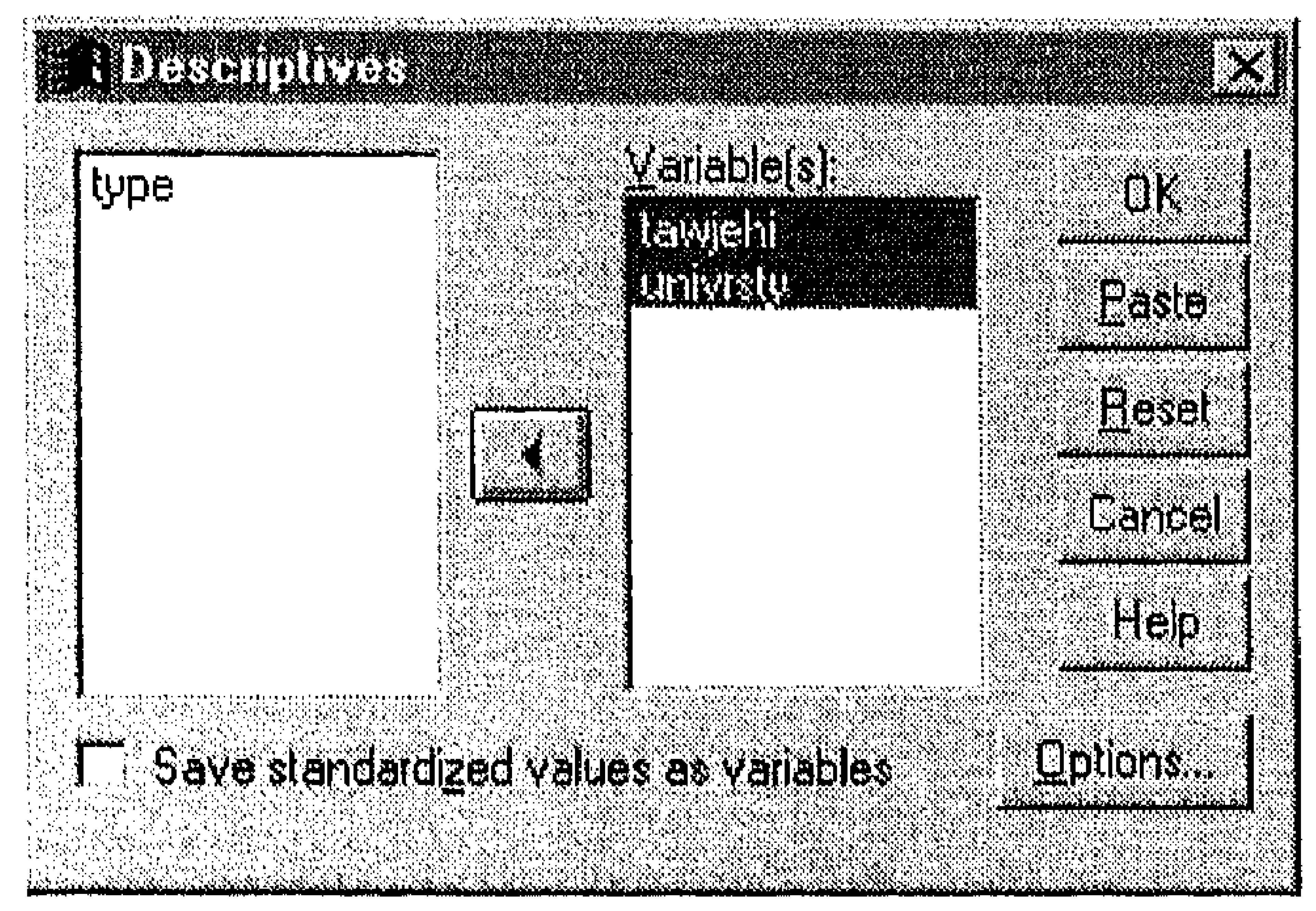
١. انقر Statistics ثم Descriptives كما في الشكل (٦-٦).



شكل (٦-٦): الإجراء Summarize :Descriptives

٢. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر على المتغيرات الكمية (tawjehi, univrsty) المراد وصف توزيعها. تذكر انك تستطيع اختيار متغيرات من النوع الكمي فقط ولا تستطيع اختيار متغيرات نوعية لحساب متوسطاتها وانحرافاتها المعيارية.

٣. انقر ▶ لنقلها الى مربع الحوار **Variable(s)** كما يبين شكل (٦-٧). ويمكن اختيار إنشاء متغير جديد يحتوي على العلامات المعيارية المقابلة لكل فرد من أفراد العينة، ويمكن من خلاله تحديد موقع أي فرد من أفراد العينة بالنسبة للعينة الكلية، وذلك بالنقر على مربع الاختيار **[Save standardized values as variables]** .



شكل (٦-٧): مربع الحوار Descriptives

٤. انقر **Option** واختر الإحصاءات التي تريد ، واختر طريقة ترتيب النتائج **Display Order** من خلال الاربعة خيارات الموضحة على الشكل (٦-٨).

شكل (٦-٨): شاشة الحوار Descriptives:Options

٥. انقر Continue ثم Ok ستظهر لك نتائج هذا الإجراء في شاشة المخرجات كما هو موضح في الشكل (٦ -٩)، حيث يبين هذا الشكل (نتائج الإحصاءات التي تم اختيارها في شاشة الحوار Options ، و يبين العمود الأول من اليسار أسماء المتغيرات حسب الترتيب الذي تم اختياره (Variable list) ، وفي العمود الثاني N عدد أفراد العينة التي تم استخدامها لإجراء الحسابات الإحصائية ، ثم عمود أقل قيمة **Minimum**، وعمود اكبر قيمة **Maximum**، وعمود المتوسط **Mean**، وعمود الانحراف المعياري **Std. Deviation**.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tawjehi average	137	23.00	98.00	60.8339	22.5230
university comulative average	137	29.25	86.25	62.0164	10.6533
Valid N (listwise)	137				

شكل (٦-٩) : نتائج الإجراء الإحصائي Summarize :Descriptives

٦-٣ كتابة النتيجة

جمعت معدلات الثانوية العامة و معدلات الجامعة التراكمية لمئة وسبعة وثلاثين طالبا جامعيا من مختلف التخصصات، وسجل فرع الدراسة الثانوية لهم، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعدلات الثانوية العامة والمعدلات التراكمية ،وقد تراوحت معدلات الثانوية العامة بين ٢٣ الى ٩٨، وبلغ المتوسط الحسابي لها ٦٠,٨ بانحراف معياري ٢٢,٥ ، كما تراوحت المعدلات التراكمية الجامعية بين ٢٩,٢٥ و ٨٦,٢٥ ، وبلغ متوسطها الحسابي ٦٢,٠ بانحراف معياري ١٠,٦.

٦-٤ استخدام الإجراء الإحصائي Explore

يستخدم الإجراء الإحصائي **Explore** للتحقق من الخطوة الأساسية قبل إجراء التحليلات الإحصائية ، وهي فحص البيانات ، ومحاولة تصحيح الاخطاء إن وجدت، او إن وجدت بها ارقام غير منطقية كوجود فترات انقطاع في البيانات او إذا كانت جميع البيانات زوجية مثلا او إذا وجدت بها قيم شاذة. ويستخدم أيضا للتحقق من بعض الشروط التي يجب توافرها قبل إستخدام الاختبارات الإحصائية ، مثل تحليل الإنحدار وتحليل التباين ، اذ يستخدم هذا الإجراء للتحقق من الشروط التي تطلبها هذه الاختبارات الإحصائية ، كالتحقق من كون التوزيع طبيعيا للمتغير (Normally Distributed) ، وذلك باستخدام اختبار (Normality)، او التحقق من شرط تجانس التباين (Homogeneity of Variances) الضروري لإجراء تحليل الإنحدار .

كما يمكن من خلال هذا الإجراء الإحصائي مقارنة توزيع متغير ما لمجموعتين من الأفراد، (مجموعة الذكور ومجموعة الاناث مثلا) ، ويمكن مقارنة توزيع متغيرين للمجموعة الواحدة من الأشخاص.
ويمكن تلخيص استخدامات هذا الإجراء بما يلي:

١. حساب الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وبعض مقاييس النزعة المركزية التي لا تتأثر بالقيم الشاذة مثل Trimmed means و M-Estimators وذلك للعينة الكلية او لمجموعات فرعية من العينات.

١. اكتشاف ما إذا كانت هناك قيم شاذة في البيانات من أجلِ ايجاد الحلول المناسبة لها قبل إجراء التحليلات والاختبارات الإحصائية.

٢. عمل بعض الرسومات التي توضح شكل توزيع المتغيرات مثل Histograms و Stem-and-Leaf Plot و Box Plot .

٤. اختبار التوزيع الطبيعي (Test of Normality) الضروري للتحقق من ان توزيع المتغير المطلوب سوي أم لا ، وذلك عن طريق اختبار Shapiro Wilks واختبار Lilliefors . ويمكن ايضا اختبار التوزيع الطبيعي لمتغير ما عن طريق بعض الرسومات البيانية مثل Normal Probability Plots بحيث يتم رسم كل قيمة من هذا المتغير مع نظيرها من التوزيع الطبيعي ، فإذا ما وقعت جميع هذه النقاط على خط مستقيم فإن هذا المتغير يكون سوي التوزيع، وإذا تشتت النقاط فإن هذا المتغير يكون غير سوي التوزيع. وهناك بعض الرسومات الأخرى التي تعطي فكرة عن شكل التوزيع لمتغير ما ، ومن خلالها يمكن تقدير ما إذا كان توزيع هذا المتغير قريبا من التوزيع الطبيعي ام لا، ومن الأمثلة على مثل هذه الرسومات Histograms و Stem-and-Leaf Plots.

٥. اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances عن طريق اختبار (Levene-Test)الضروري لإجراء اختبار تحليل الإنحدار و تحليل التباين.

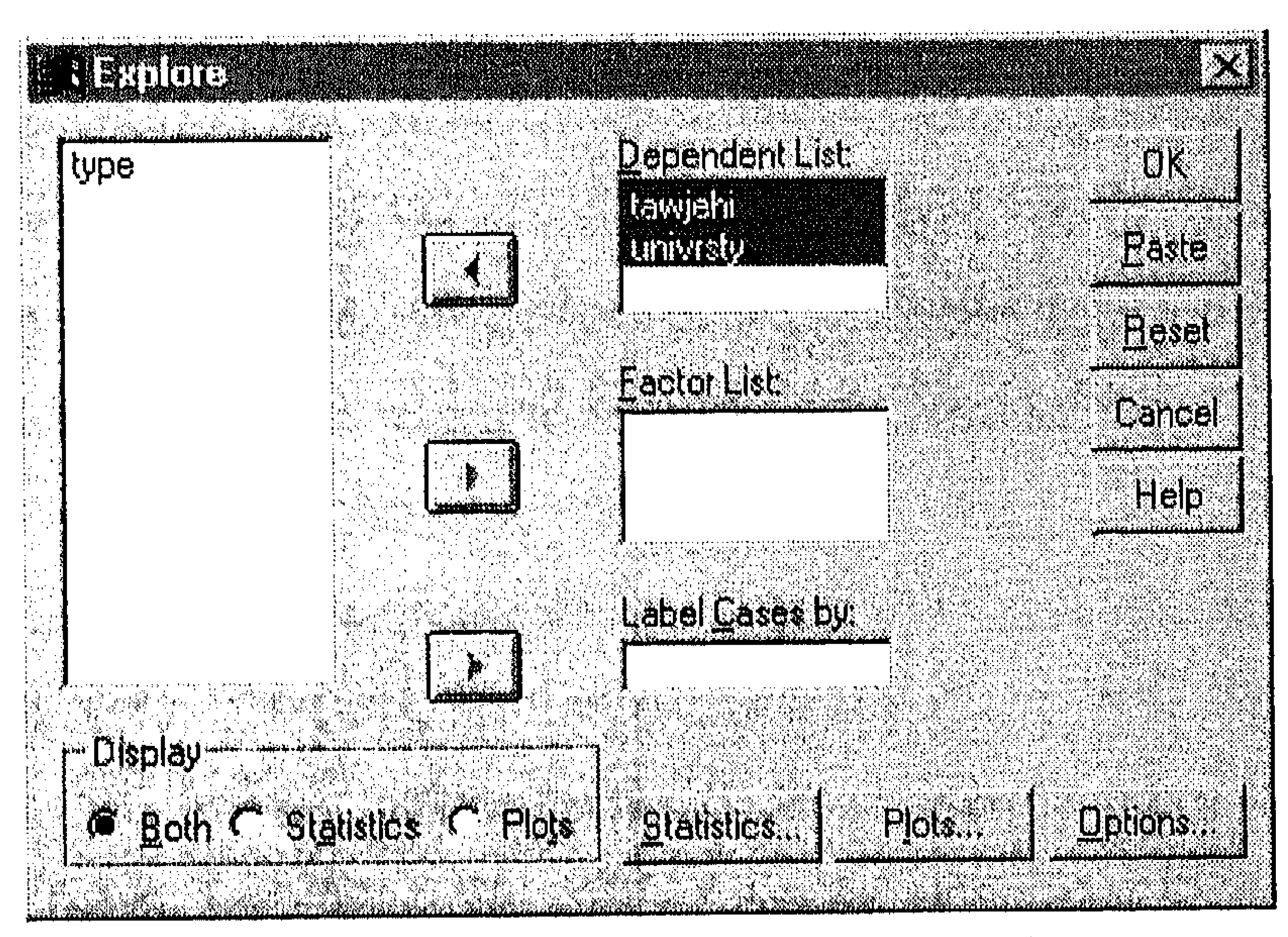
٦. تقدير الأُس المناسب (Power Estimation) لإجراء تحويل (Transformation) على البيانات لجعل التباين اكثر تماثلا إذا كان غير ذلك. ويكون الأُس المناسب للتحويل أحد مضاعفات القيمة ½ الأقرب للقيمة المقدرة ، فإذا كانت القيمة المقدرة ١,٩٥ فإن قيمة الأُس المناسبة هي القيمة ٢ ، وبذلك يكون التحويل المناسب هو مربع القيم. وإذا كانت القيمة المقدره هي ٠,١ مثلا ، فان قيمة الأُس المناسبة للتحويل ستكون لوغاريتم القيم.

سنقوم باستخدام الإجراء الإحصائي **Explore** لحساب بعض القيم الإحصائية لمتغير كمي واحد ، ومن ثم حساب هذه القيم لهذا المتغير حسب فئات متغير نوعي ، ثم سنقوم بحساب العلامات المعيارية والرتب المئينية لهذا المتغير.

أ. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي.

لحساب إحصاءات وصفيه لمتغير كمي مثل معدل الثانوية العامة tawhehi والمعدل التراكمي univrsty للعينة كاملة اتبع الخطوات التالية:

١. انقر **Statistics** ثم **Summarize** ثم **Explore** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (٦-١٠).



شكل (٦-١٠): شاشة الحوار Summarize : Explore

٢. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر tawjehi و univrsty ثم انقر ◄ لنقل هذين المتغيرين الى قائمة **Dependent List**.

٣. انقر على الاختيار **Statistics** الموجود على مربع **Display** في اسفل الشاشة الى اليسار، وهنا يجب ملاحظة أن هذا الاختيار يعطيك امكانية حساب

الإحصاءات الوصفية فقط دون الرسومات التوضيحية ، فـــي حيــن يمكنــك استخدام الإحصاءات الوصفية والرسومات التوضيحية في ان واحد من خـــلال اختيارك **Both**، او ان تســـــتخدم فقــط الرســومات التوضيحيــة مــن دون الإحصاءات الوصفية باختيارك **Plots** فقط.

٤. انقر مفتاح **Statistics** سيظهر لك مربع الحوار المبين في شكل (٦-١١).

Explore: Statistics

☑ Descriptives

Confidence Interval for Mean: 95 %

☐ M-estimators

☐ Outliers

☐ Percentiles

Continue | Cancel | Help

شكل (٦-١١) : مربع الحوار **Explore : Statistics**

اختر القيم الإحصائية المطلوبة بالنقر على المربع بجانب كل خيار،وتعني الخيارات مايلي:

- **Descriptives:** بعض الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزيــــة التي تحوي الوسط الحسابي و الوسيط و الوسط المقطوع 5% Trimmed mean ، وهو الوسط الحسابي بعد حذف أعلى ٥% وأقل ٥% مــن البيانـــات وذلــك لالغاء اثر القيم الشاذه ان وجدت في البيانات.بالإضافة الى مقاييس التشتت التي تحوي الخطأ المعياري والانحراف المعياري والتباين واقل قيمة واكــبر قيمــة والمدى الربيعي ، كما يظهر الإحصاءات الخاصة بشكل التوزيـــع كـالالتواء **Skewness** و التفلطح **Kutosis** .

- **M-Estimators:** تقديرات لمقاييس النزعة المركزية التي لا تتأثر بالقيم الشاذة. ونظرا لأن الوسط الحسابي يتأثر كثيرا بوجود القيم الشاذة في البيانات، فان هذه التقديرات تستبعد القيم الشاذة (كما في الوسط المقطوع **(Trimmed mean)**) او تعطيها وزنا أقل من بقية القيم ، وبذلك يصبح أثرها على النتائج أضعف مما لو بقيت كما هي.
- **Outliers:** تحديد ما إذا كانت هناك قيم شاذة. واستخراج أكبر خمس قيم واقل خمس قيم شاذة ، وذلك تمهيدا لحذفها من البيانات حتى لا تؤثر على الاختبارات الإحصائية الاخرى.
- **Percentiles:** المئينات وهي القيم التي يقل عنها نسبة معينة من البيانات مثلا المئين ٢٠ هو القيمة التي يقل عنها ٢٠% من البيانات. وفي هذا الإجراء سيتم حساب المئينات ٥ و ١٠ و ٢٥ و ٥٠ و ٧٥ و ٩٠ و٩٥.

٥. اختر **Descriptives** و **M-Estimators** و **Outliers** و **Percentiles**.

٦. انقر **Continue**.

٧. انقر **Ok** ، ستظهر لك النتائج في شاشة المخرجات كما في اشكال (٦-١٢).

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Tawjehi average	Mean		60.8339	1.9243
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	57.0286	
		Upper Bound	64.6393	
	5% Trimmed Mean		60.7493	
	Median		61.0000	
	Variance		507.286	
	Std. Deviation		22.5230	
	Minimum		23.00	
	Maximum		98.00	
	Range		75.00	
	Interquartile Range		34.0000	
	Skewness		.160	.207
	Kurtosis		-1.014	.411
university comulative average	Mean		62.0164	.9102
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	60.2165	
		Upper Bound	63.8164	
	5% Trimmed Mean		62.0992	
	Median		64.0000	
	Variance		113.494	
	Std. Deviation		10.6533	
	Minimum		29.25	
	Maximum		86.25	
	Range		57.00	
	Interquartile Range		14.2500	
	Skewness		-.175	.207
	Kurtosis		-.053	.411

شكل (٦-١٢أ) : نتائج Explore (الإحصاءات الوصفية)

M-Estimators

	Huber's M-Estimator[a]	Tukey's Biweight[b]	Hampel's M-Estimator[c]	Andrews' Wave[d]
Tawjehi average	60.0338	60.1362	60.2055	60.1402
university comulative average	62.1700	62.3653	62.2350	62.3701

a. The weighting constant is 1.339.

b. The weighting constant is 4.685.

c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500

d. The weighting constant is 1.340*pi.

شكل (٦-١٢ب) : نتائج Explore (نتائج اختبار M-Estimators)

Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	Tawjehi average	26.2500	30.0000	43.7500	61.0000	77.7500	97.7500	98.0000
	university comulative average	43.6500	48.3500	54.5000	64.0000	68.7500	75.7500	78.7750
Tukey's Hinges	Tawjehi average			43.7500	61.0000	77.7500		
	university comulative average			54.5000	64.0000	68.7500		

شكل (٦-١٢ج) : نتائج Explore (المئينات Percentiles)

Extreme Values

			Case Number	Value
Tawjehi average	Highest	1	57	98.00
		2	1	98.00
		3	133	98.00
		4	27	98.00
		5	70	.[a]
	Lowest	1	63	23.00
		2	110	24.50
		3	51	24.50
		4	40	26.00
		5	99	26.00
university comulative average	Highest	1	84	86.25
		2	74	84.25
		3	40	83.50
		4	99	83.50
		5	72	82.75
	Lowest	1	30	29.25
		2	2	37.00
		3	79	39.50
		4	13	42.75
		5	92	.[b]

a. Only a partial list of cases with the value 98 are shown in the table of upper extremes.

b. Only a partial list of cases with the value 43 are shown in the table of lower extremes.

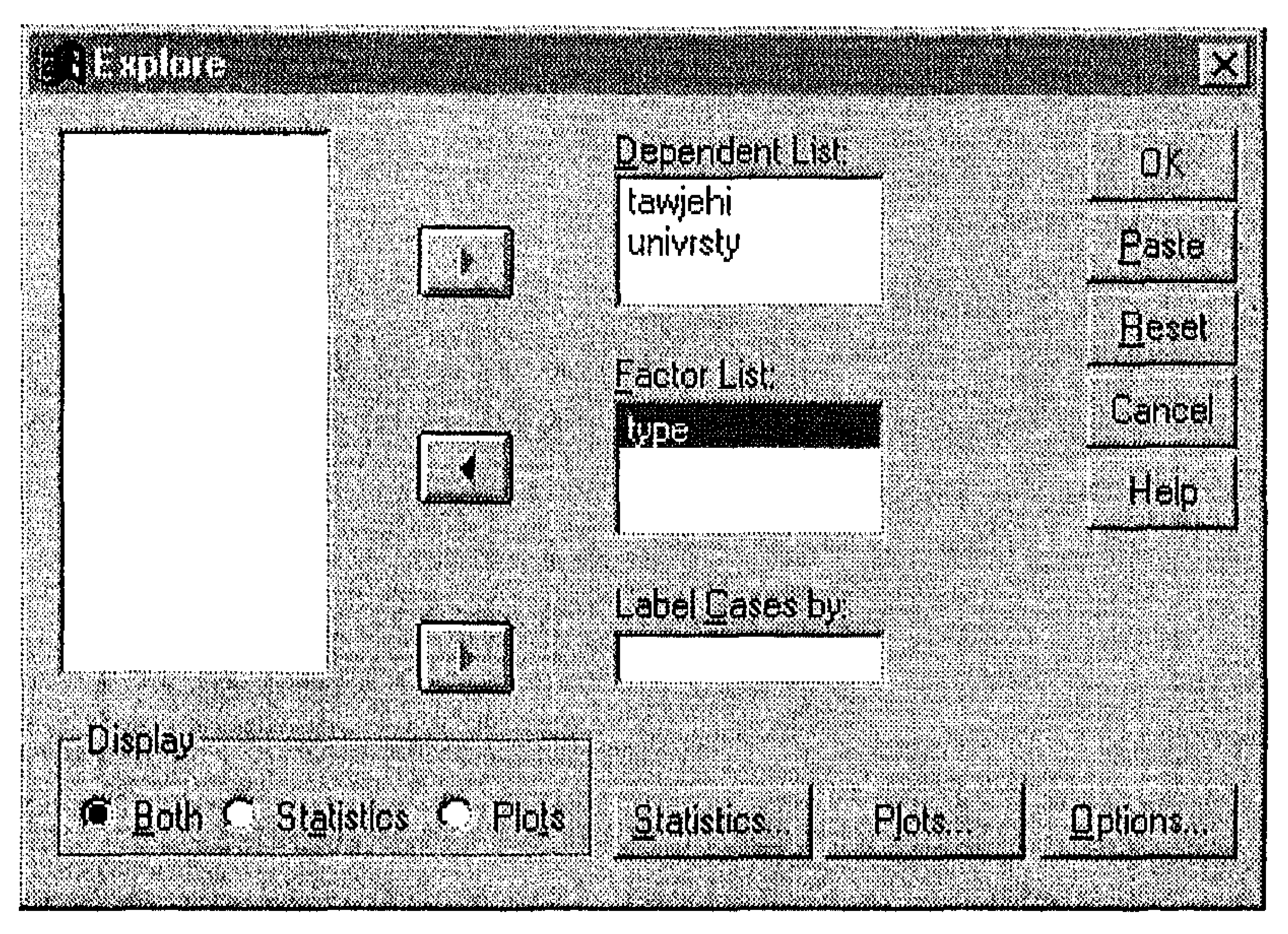
شكل (٦-١٢د) : نتائج Explore (القيم المتطرفة Extremes)

حاول تفسير النتائج في اشكال (٦-١٢) مع ملاحظة الفرق بين الوسط والوسيط و لوسط المقطوع **Trimmed mean** و **M-Estimators**. حاول تصور شكل لتوزيع من خلال قيم الالتواء و التفلطح. هل هناك قيم شاذة ؟

ب. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي حسب فئات متغير نوعي.

لحساب إحصاءات وصفيه لمتغير كمي مثل معدل الثانوية العامة tawjehi والمعدل التراكمي univrsty حسب فئات متغير نوعي مثل فرع الدراسة الثانوية (لكل عينة من عينات الفرع الاكاديمي وغير الاكاديمي) اتبع الخطوات التالية:

١. انقر **Statistics** ثم **Summarize** ثم **Explore** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (٦-١٣).



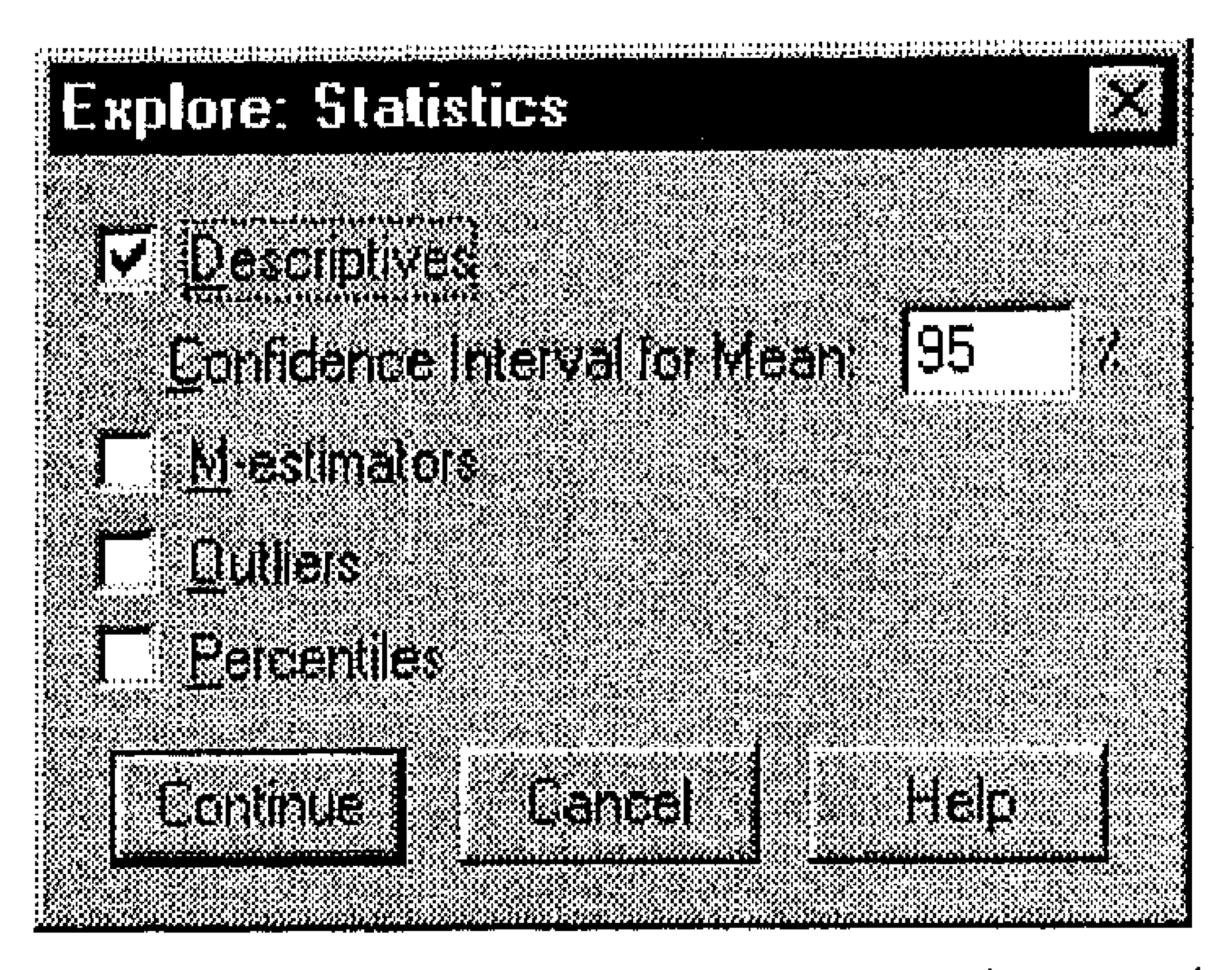
شكل (٦-١٣):شاشة الحوار Summarize : Explore

٢. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر tawjehi و univrsty ثم انقر ◀ لنقل هذين المتغيرين الى قائمة **Dependent List**.

٣. انقر متغير sex ثم ◀ لنقله الى مربع **Factor List**.

٤. انقر على اختيار **Statistics** الموجود في مربع **Display** في اسفل يسار الشاشة.

٥. انقر مفتاح **Statistics** سيظهر لك مربع الحوار المبين في الشكل (٦-١٤).



شكل (٦-١٤) : مربع الحوار **Explore : Statistics**

٦. اختر **Descriptives** و **M-Estimators** و **Outliers** و **Percentiles**.

٧. انقر **Continue**.

٨. انقر **Ok**، ستظهر لك النتائج في شاشة المخرجات كما في اشكال (٦-١٥).

Descriptives

	Gender			Statistic	Std. Error
Tawjehi average	academic	Mean		60.30	2.7674
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	54.78	
			Upper Bound	65.81	
		5% Trimmed Mean		60.14	
		Median		53.25	
		Variance		574.4	
		Std. Deviation		23.97	
		Minimum		23.00	
		Maximum		98.00	
		Range		75.00	
		Interquartile Range		43.00	
		Skewness		.295	.277
		Kurtosis		-1.192	.548
	non-academic	Mean		61.48	2.6439
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	56.20	
			Upper Bound	66.77	
		5% Trimmed Mean		61.48	
		Median		63.50	
		Variance		433.4	
		Std. Deviation		20.82	
		Minimum		24.50	
		Maximum		98.00	
		Range		73.50	
		Interquartile Range		24.81	
		Skewness		-.058	.304
		Kurtosis		-.672	.599
university comulative average	academic	Mean		56.82	1.0804
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	54.67	
			Upper Bound	58.98	
		5% Trimmed Mean		57.08	
		Median		58.00	
		Variance		87.550	
		Std. Deviation		9.3568	
		Minimum		29.25	
		Maximum		73.50	
		Range		44.25	
		Interquartile Range		14.25	
		Skewness		-.337	.277
		Kurtosis		-.179	.548
	non-academic	Mean		68.30	1.0892
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	66.12	
			Upper Bound	70.48	
		5% Trimmed Mean		68.26	
		Median		66.75	
		Variance		73.559	
		Std. Deviation		8.5767	
		Minimum		51.25	
		Maximum		86.25	
		Range		35.00	
		Interquartile Range		14.25	
		Skewness		.083	.304
		Kurtosis		-.620	.599

شكل (٦-٥١أ): نتائج Explore (الإحصاءات الوصفية لكل عينة من عينتي الذكور والاناث)

M-Estimators

	Gender	Huber's M-Estimator[a]	Tukey's Biweight[b]	Hampel's M-Estimator[c]	Andrews' Wave[d]
Tawjehi average	academic	57.4918	57.1280	58.5785	57.1687
	non-academic	62.0368	62.1621	61.7438	62.1585
university comulative	academic	57.2592	57.3520	57.2168	57.3634
	non-academic	68.2045	68.0396	68.1926	68.0410

a. The weighting constant is 1.339.

b. The weighting constant is 4.685.

c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500

d. The weighting constant is 1.340*pi.

شكل (٦-٥١ب): نتائج Explore (الإحصائي) M-Estimators لكل عينة من عينتي الذكور والاناث)

Percentiles

		Gender	Percentiles 5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average (Definition 1)	Tawjehi average	academic	26.25	27.55	42.50	53.25	85.50	98.00	98.00
		non-academic	26.00	30.75	48.31	63.50	73.13	93.73	97.96
	university comulative average	academic	42.10	43.75	51.25	58.00	65.50	69.25	70.45
		non-academic	54.75	55.65	61.50	66.75	75.75	80.43	83.50
Tukey's Hinges	Tawjehi average	academic			42.50	53.25	84.00		
		non-academic			49.00	63.50	73.00		
	university comulative average	academic			51.25	58.00	65.25		
		non-academic			61.50	66.75	75.75		

شكل (٦-٥١جـ): نتائج Explore (المئينات لكل عينة من عينتي الذكور والاناث)

Extreme Values

Gender				Case Number	Value
Tawjehi average	academic	Highest	1	70	98.00
			2	42	98.00
			3	1	98.00
			4	101	98.00
			5	133	.[a]
		Lowest	1	63	23.00
			2	16	26.25
			3	95	26.25
			4	129	26.25
			5	93	.[b]
	non-academic	Highest	1	97	98.00
			2	38	98.00
			3	78	98.00
			4	114	97.75
			5	55	97.75
		Lowest	1	110	24.50
			2	51	24.50
			3	40	26.00
			4	99	26.00
			5	32	29.00
university comulative average	academic	Highest	1	22	73.50
			2	135	73.50
			3	29	71.25
			4	26	70.25
			5	95	.[c]
		Lowest	1	30	29.25
			2	2	37.00
			3	79	39.50
			4	92	42.75
			5	126	.[d]
	non-academic	Highest	1	84	86.25
			2	74	84.25
			3	40	83.50
			4	99	83.50
			5	72	82.75
		Lowest	1	59	51.25
			2	31	52.00
			3	108	54.75
			4	49	54.75
			5	66	55.00

a. Only a partial list of cases with the value 98 are shown in the table of upper extremes.

b. Only a partial list of cases with the value 27 are shown in the table of lower extremes.

c. Only a partial list of cases with the value 70 are shown in the table of upper extremes.

d. Only a partial list of cases with the value 43 are shown in the table of lower extremes.

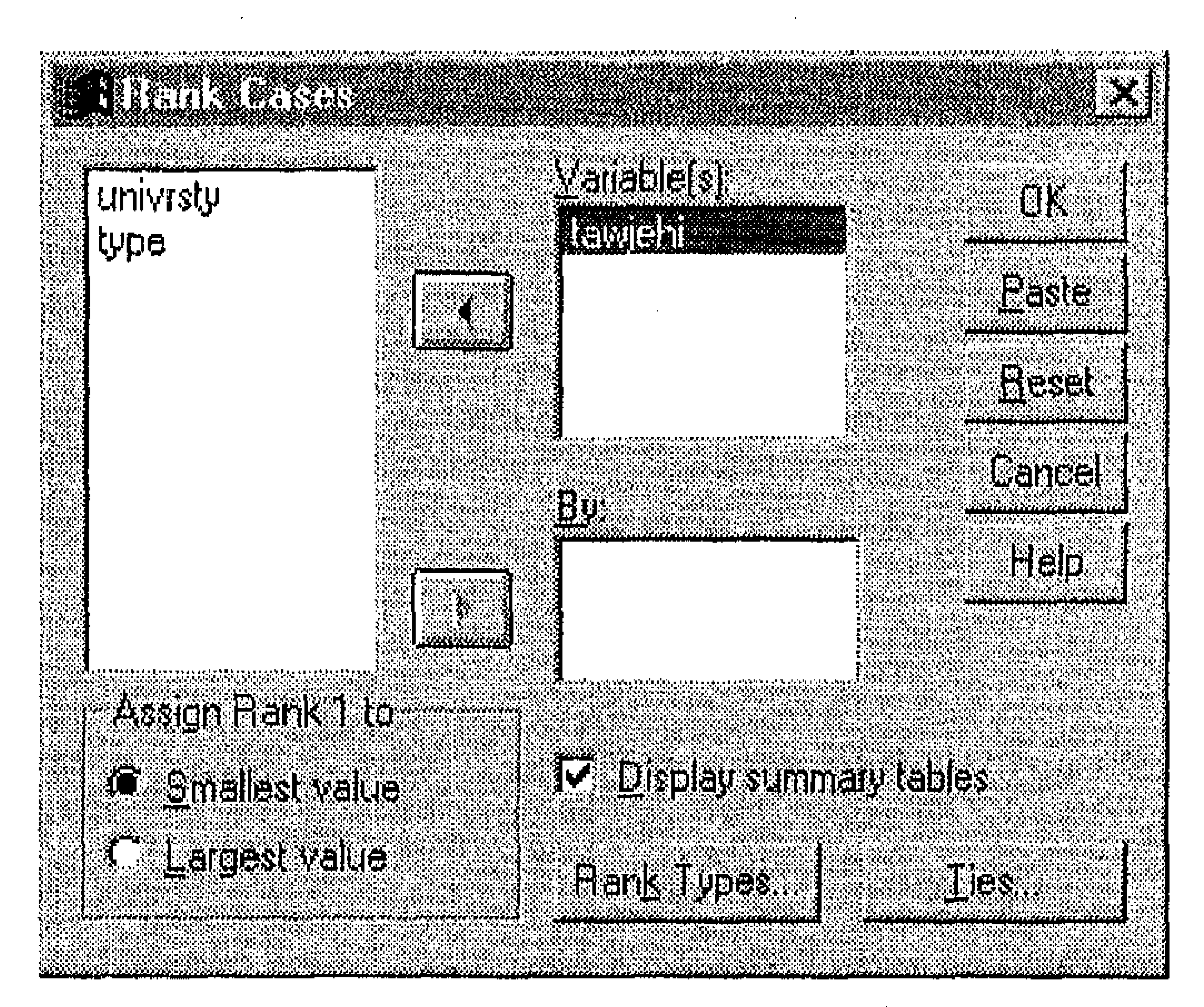
شكل (٦-٥١د): نتائج Explore (القيم المتطرفة لكل عينة من عينتي الذكور والاناث)

٦-٥ حساب العلامات المعيارية (Z-SCORES) والرتب المئينية (Percntile Ranks).

تستخدم الرتب المئينية لتحديد موقع فرد من أفراد العينة بالنسبة للعينة الكلية. وتحسب الرتب المئينية بطريقتين الاولى بافتراض أن توزيع العلامات غير سوي (لاتتبع التوزيع الطبيعي). والثانية تستخدم في حالة افتراض أن العلامات تتوزع حسب التوزيع الطبيعي (سوية).

ولحساب الرتب المئينية بافتراض ان المتغير (العلامات) غير سوي التوزيع اتبع الخطوات التالية:

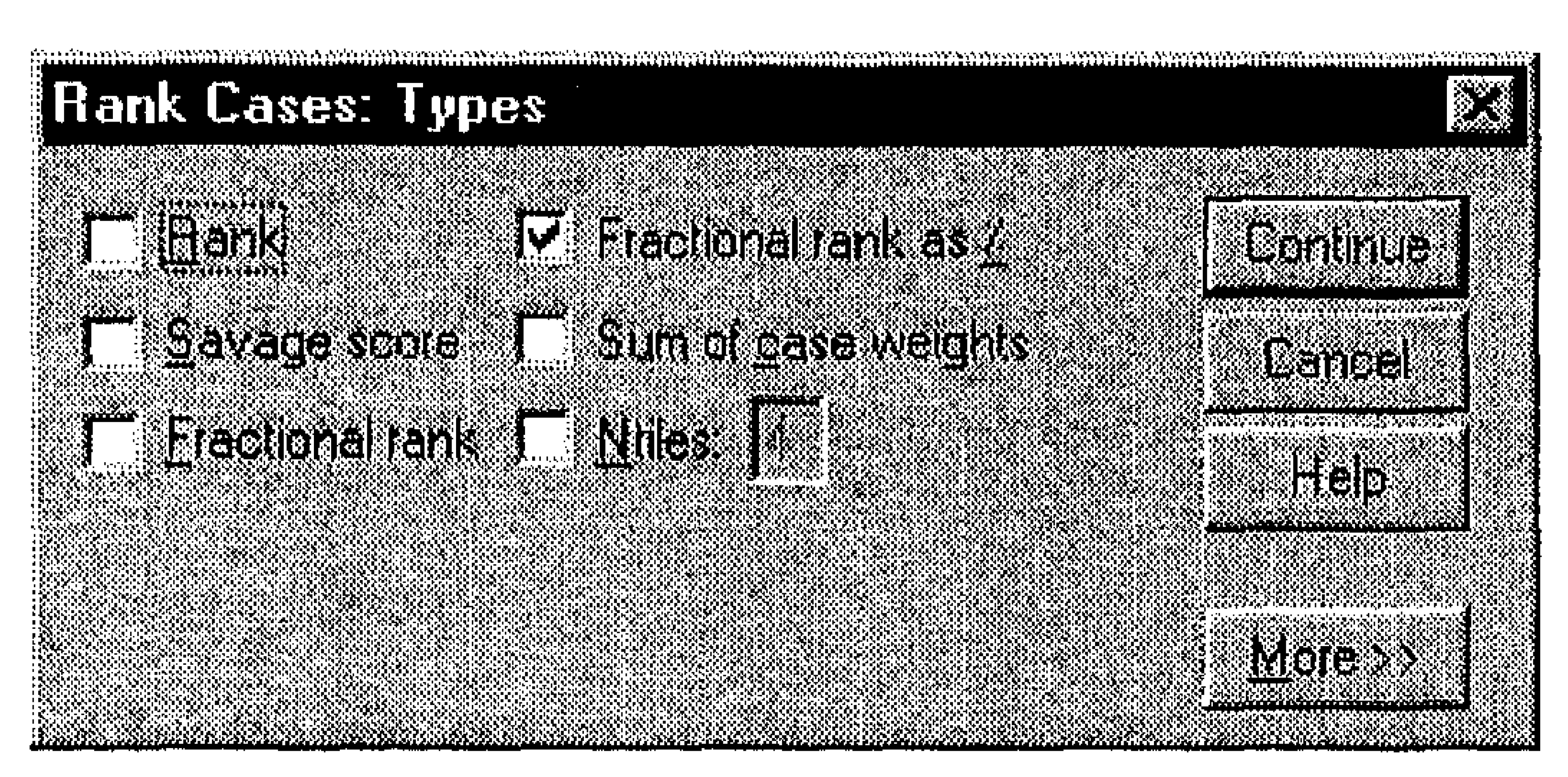
١. انقر **Transform** ثم انقر **Rank Cases** سيظهر لك مربع حوار **Transform:Rank Cases** المبين في الشكل (٦-١٦).



شكل (٦-١٦): مربع الحوار Transform:Rank Cases

٢. انقر tawjehi ثم انقر ◀ لنقلها الى مربع **Variables**.

٣. انقر مفتاح **Rank types** سيظهر لك مربع الحوار **Rank Cases:Type** المبين في الشكل (٦-١٧) .



شكل (٦-١٧): مربع الحوار Rank Cases:Types

٤. اختر **Fractional rank as %** [(الرتبة ×١٠٠)/عدد الحالات] بالنقر على المربع المقابل لها.

٥. انقر **Continue**.

٦. انقر **Ok**.

سيقوم برنامج SPSS بانشاء متغير جديد يسميه ptawjehi ويضع فيه قيمة الرتب المئينية المئوية ، انظر الشكل (٦-١٨).

	tawjehi	univrsty	type	rtawjehi	ptawjehi	var
65	55.50	64.50	non-academic	63.000	45.99	
66	31.00	55.00	non-academic	19.000	13.87	
67	75.50	70.50	non-academic	101.000	73.72	
68	85.50	69.75	non-academic	112.000	81.75	
69	62.75	55.50	non-academic	73.000	53.28	
70	98.00	64.00	academic	131.500	95.99	
71	61.00	68.75	academic	69.000	50.36	
72	40.25	82.75	non-academic	26.000	18.98	
73	50.00	64.75	academic	51.000	37.23	

شكل (٦-١٨) : الرتب المئينية باستخدام Rank Cases

لحساب الرتب المئينية بافتراض أن المتغير سوي التوزيع (**z-scores**) اتبع الخطوات التالية:

١. انقر **Statistics** ثم **Summarize** ثم **Descriptives** (راجع ٦-٢ استخدام الإجراء Summarize:Descriptives صفحه ١٢٨).

٢. في مربع الحوار **Descriptives** انقر المتغير tawjehi ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Variables**.

٣. اختر حساب العلامات المعياريه بالنقر على مربع الاختيار **Save Standardized values as variables** .

٤. انقر **Ok**.

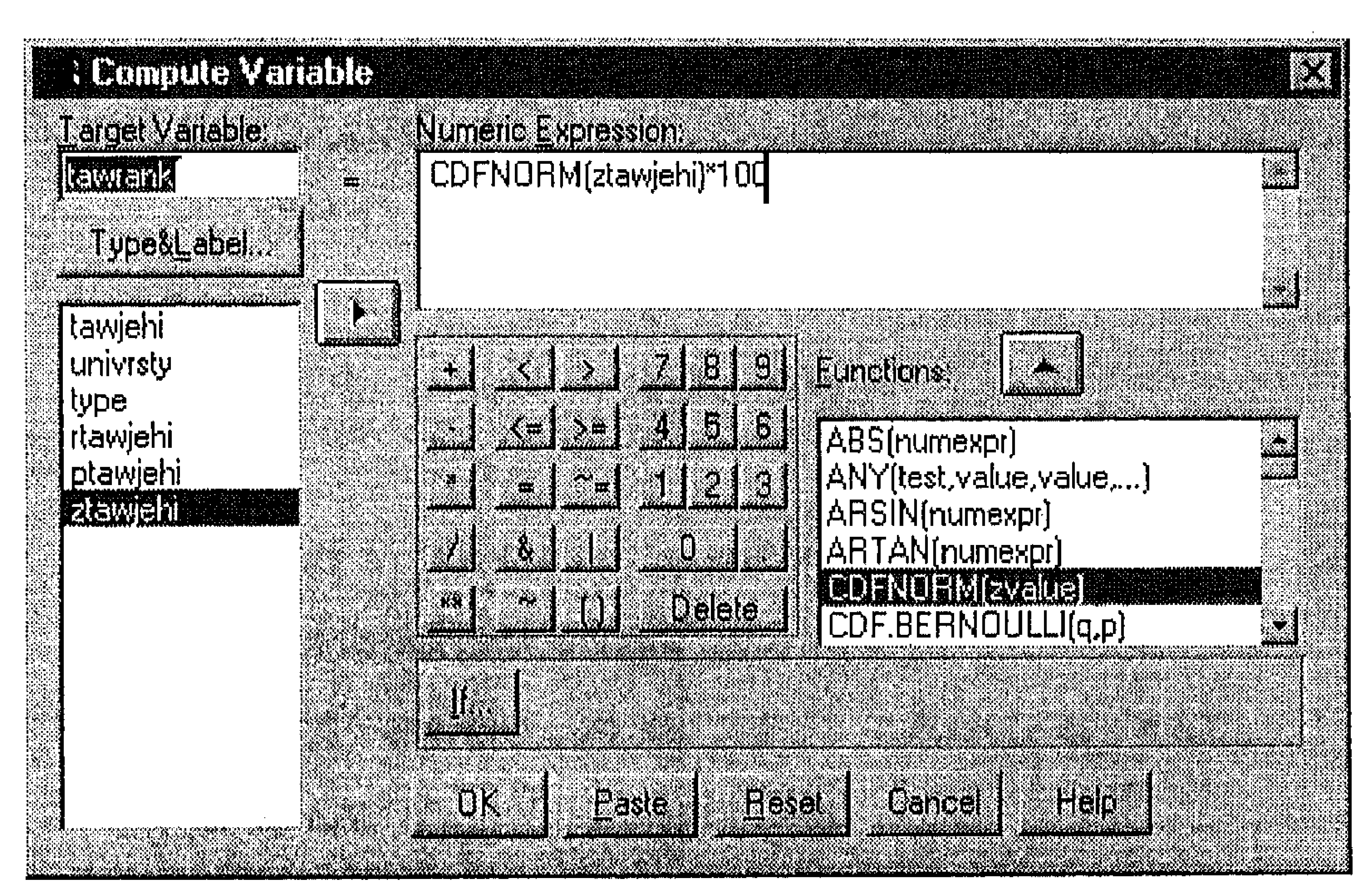
سيقوم برنامج SPSS بإنشاء متغير جديد يسميه ztawjehi انظر الشكل (٦-٢٠).

ويمكن ايظا استخدام **Transform: Compute** لحساب الرتب المئينية في حالة افتراض ان المتغير سوي التوزيع، لعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر **Transform** ثم **Compute**.

٢. اطبع tawrank في مربع **Target Variable**.

٣. في مربع الحوار **Function** ابحث عن **CDFNORM(zvalue)** بالنقر على ▼ الموجودة الى يمين- أسفل القائمة، انقر على هذا الاقتران مرتين بسرعة، سينتقل الى قائمة **Numerical Expression**، بدل إشارة الاستفهام التي ظهرت بالمتغير ztawjehi ثم اطبع ١٠٠* بعد (ztawjehi)**CDFNORM**، انظر الشكل (٦-١٩).



شكل (٦-١٩) : حساب الرتبة المئينية من خلال العلامة المعيارية

٤. انقر **Ok**.

انتقل الى شاشة البيانات بالنقر على **Windows** ثم اختر اسم الملف الـــذي يحتوي على البيانات ، ستلاحظ ان برنامج SPSS قد انشأ متغـــيرا جديـــدا اســـمه tawrank فيه الرتب المئينية للمتغير tawjehi بافتراض ان هـــذا المتغـــير ســـوي التوزيع. حاول مقارنة الرتب المئينية في حالة عدم افتراض سوية التوزيـــع مـــن خلال المتغير ptawjehi والرتب المئينية في حالة سوية التوزيع من خلال المتغـير tawrank. انظر الشكل (٦-٢٠) ، ستلاحظ ان الرتبتين المئينيتين ليس ضروريـــا ان تتساويا. فكلما كان توزيع tawjehi أقرب الى السوية اقتربت الرتـــب المئينيـــة المحسوبة بالطريقتين ، وكلما ابتعد توزيع tawjehi عن التوزيع الســـوي ابتعـــدت الرتب.

تمرين : هل توزيع المتغير tawjehi سوي؟

Descriptives Data File 1 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

2:ztawjehi -.71411146585605

	type	rtawjehi	ptawjehi	ztawjehi	tawrank	var	va
10	2	86.000	62.77	.25157	59.93		
11	2	48.500	35.40	-.49212	31.13		
12	1	32.000	23.36	-.81401	20.78		
13	1	29.000	21.17	-.82511	20.47		
14	1	10.000	7.30	-1.49109	6.80		
15	1	35.000	25.55	-.75851	22.41		
16	1	7.000	5.11	-1.53549	6.23		
17	1	118.000	86.13	1.41704	92.18		
18	1	44.500	32.48	-.52542	29.96		
19	1	112.000	81.75	1.09515	86.33		
20	1	131.500	95.99	1.65014	95.05		

SPSS Processor is ready

Start | Microsoft Word - كتاب S... | Descriptives Data Fi... | Output1 - SPSS Output... | 10:03

شكل (٦-٢٠):الرتب المئينية في حالتي افتراض سوية التوزيع tawrank وعدم افتراض سوية التوزيع ptawjehi

٦-٦ تمثيل النتائج بيانيا.

قد تستخدم الرسومات البيانية لتوضيح توزيع المتغيرات الكمية، وهناك عدة طرائق لعمل ذلك:

٦-٥-١ استخدام الرسم البياني Histogram .

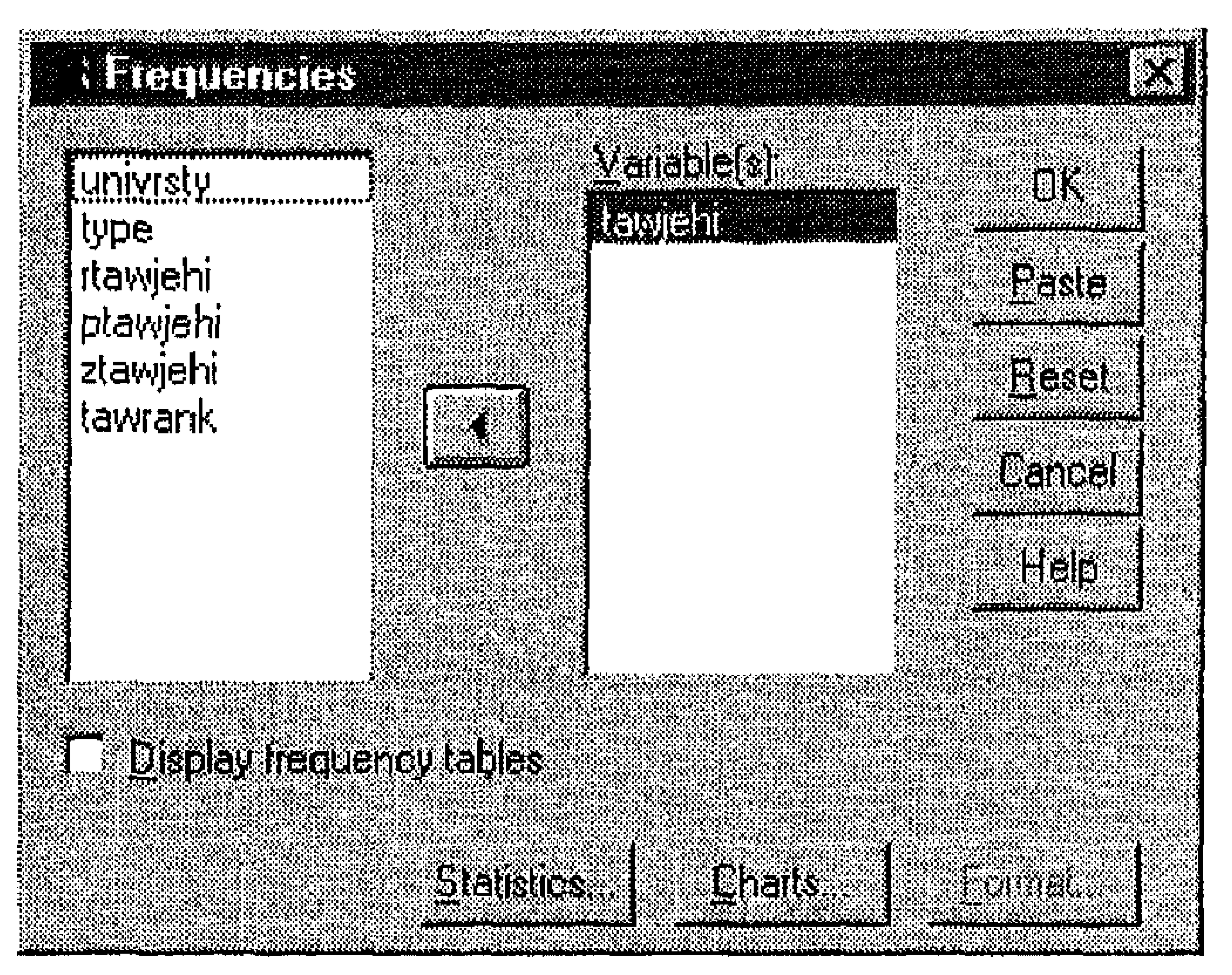
المدرج التكراري Histogram عبارة عن تمثيل تكرارات فئات متغير كمي قسم الى فئات (توزيع تكراري) ، ويمثل فيه تكرار كل فئة من فئات التوزيع التكراري بمستطيل حدود قاعدته الحدود الفعلية لتلك الفئة ، وارتفاعة يتناسب مع تكرارها. أي اننا ناخذ محورين متعامدين ، نحدد على المحور الافقي الحدود الفعلية لكل فئة من فئات التوزيع التكراري ونقيم على كل فئة مستطيلا يتناسب ارتفاعة مع تكوار تلك الفئة . وغالبا ما نستخدم المدرج التكراري Histogram لفحص ما إذا كان توزيع المتغير المطلوب قريبا من التوزيع الطبيعي (السوي) ، وخصوصا عندما يرافق المدرج التكراري رسم للتوزيع الطبيعي. ويمكن الاختيار بين ثلاث طرائق لاستخراج المدرج التكراري Histogram لتمثيل توزيع متغير كمي:

أ. **استخدام الاجراء Statistics : Summarize : Frequencies.**

يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري Histogram وذلك باتباع الخطوات التالية:

١. انقر **Statistics** ثم **Summarize** ثم **Frequencies.**

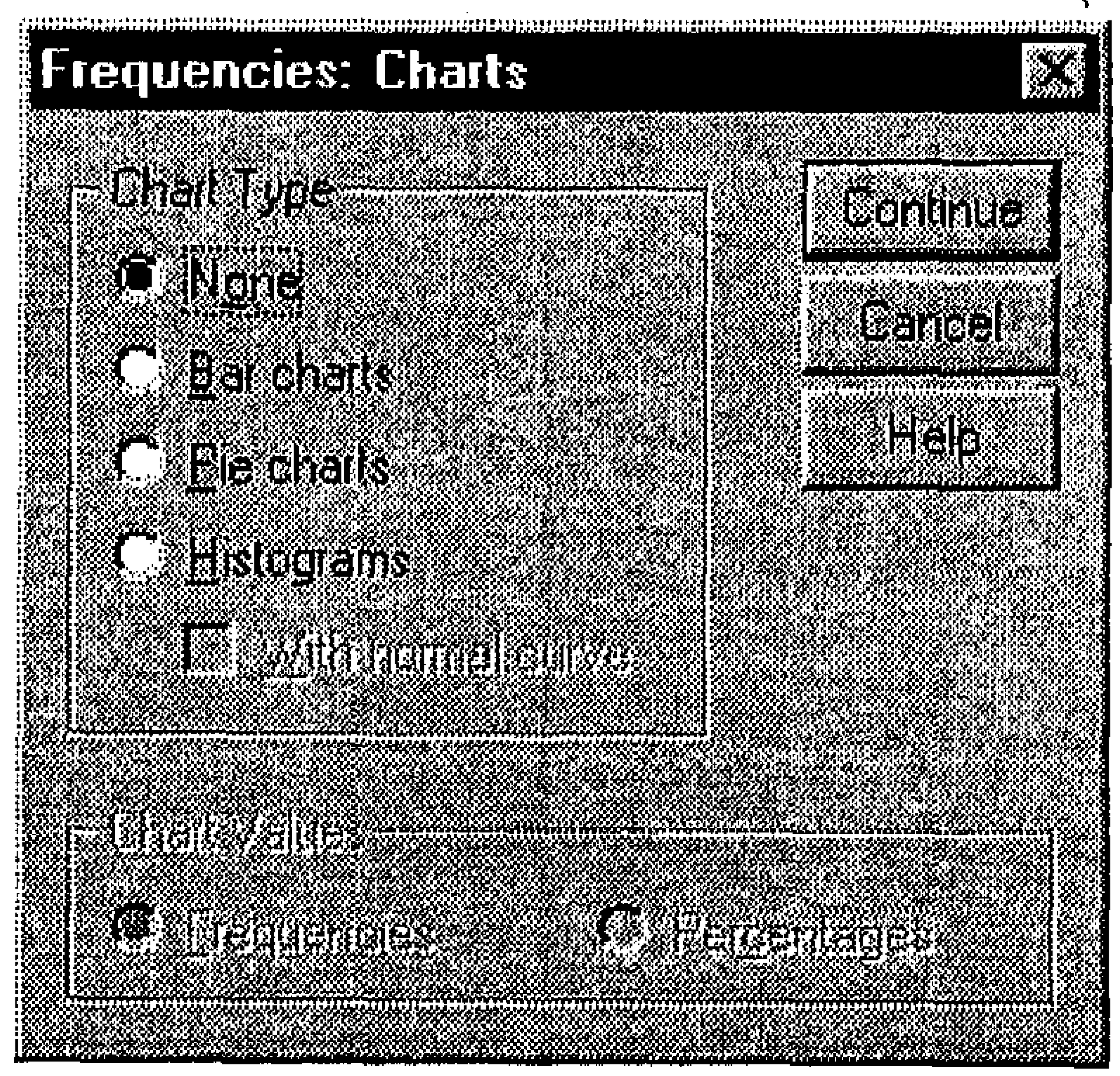
٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا ثم انقر ◀ لنقله الى قائمة **Variables**، انظر الشكل (٦-٢١).



شكل (٦-٢١):مربع الاختيار **Frequencies**

٣. انقر مربع الحوار **Display frequency tables** حيث يفضل عـــدم اظـــهار الجدول التكراري لمتغير كمي.

٤. انقر **Charts** سيظهر لك **مربع** الحوار **Frequencies : Chart** المبين فـــي الشكل (٦-٢٢).

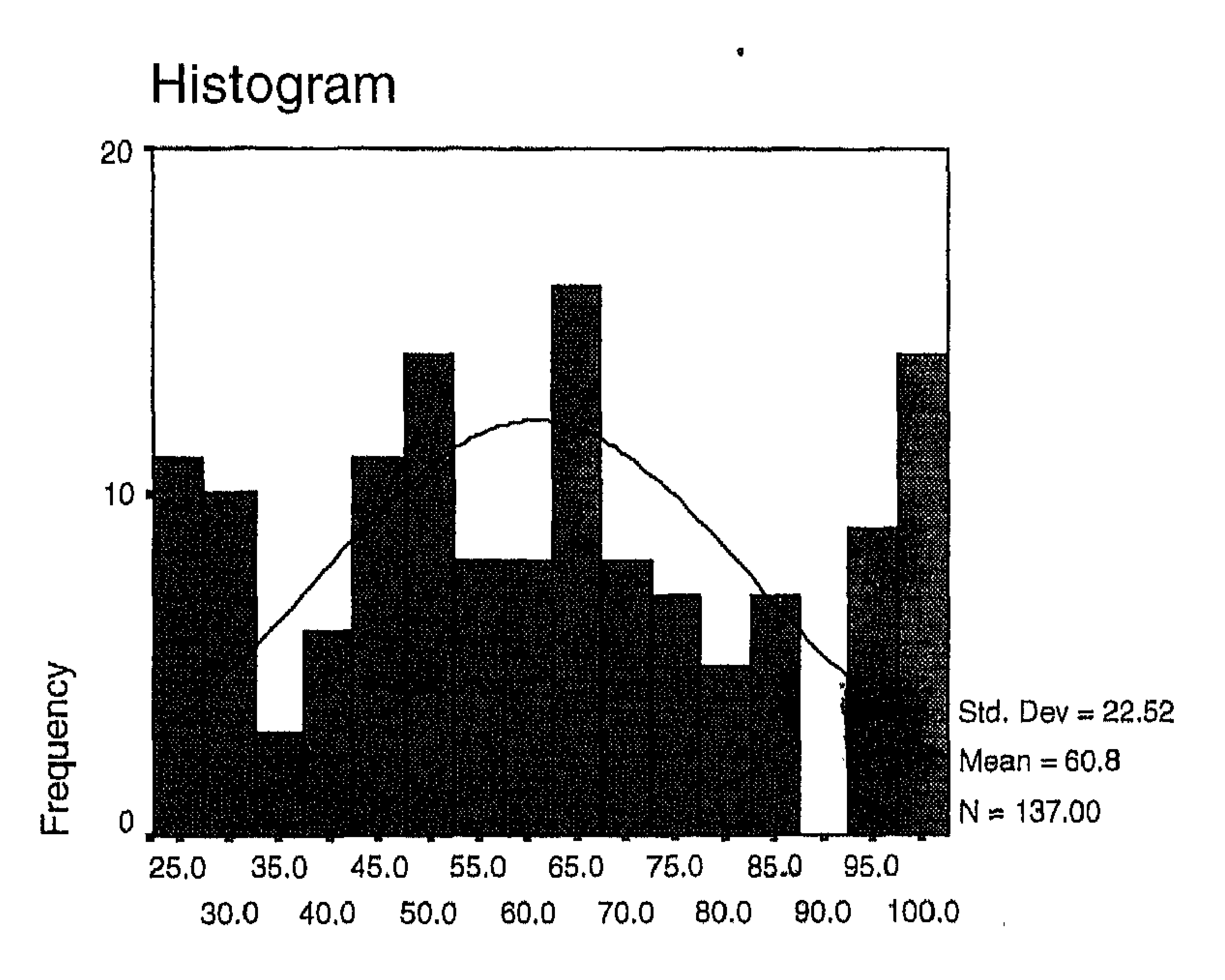


شكل (٦-٢٢) : مربع الحوار **Frequencies : Charts**

٥. اختر **Histograms** بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة، ويمكنك اختيار مربع الخيار **With normal curve** لمقارنة توزيع المتغير مع التوزيع الطبيعي.

٦. انقر **Continue**.

٧. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجـــات، انظـــر شكل (٦-٢٣).

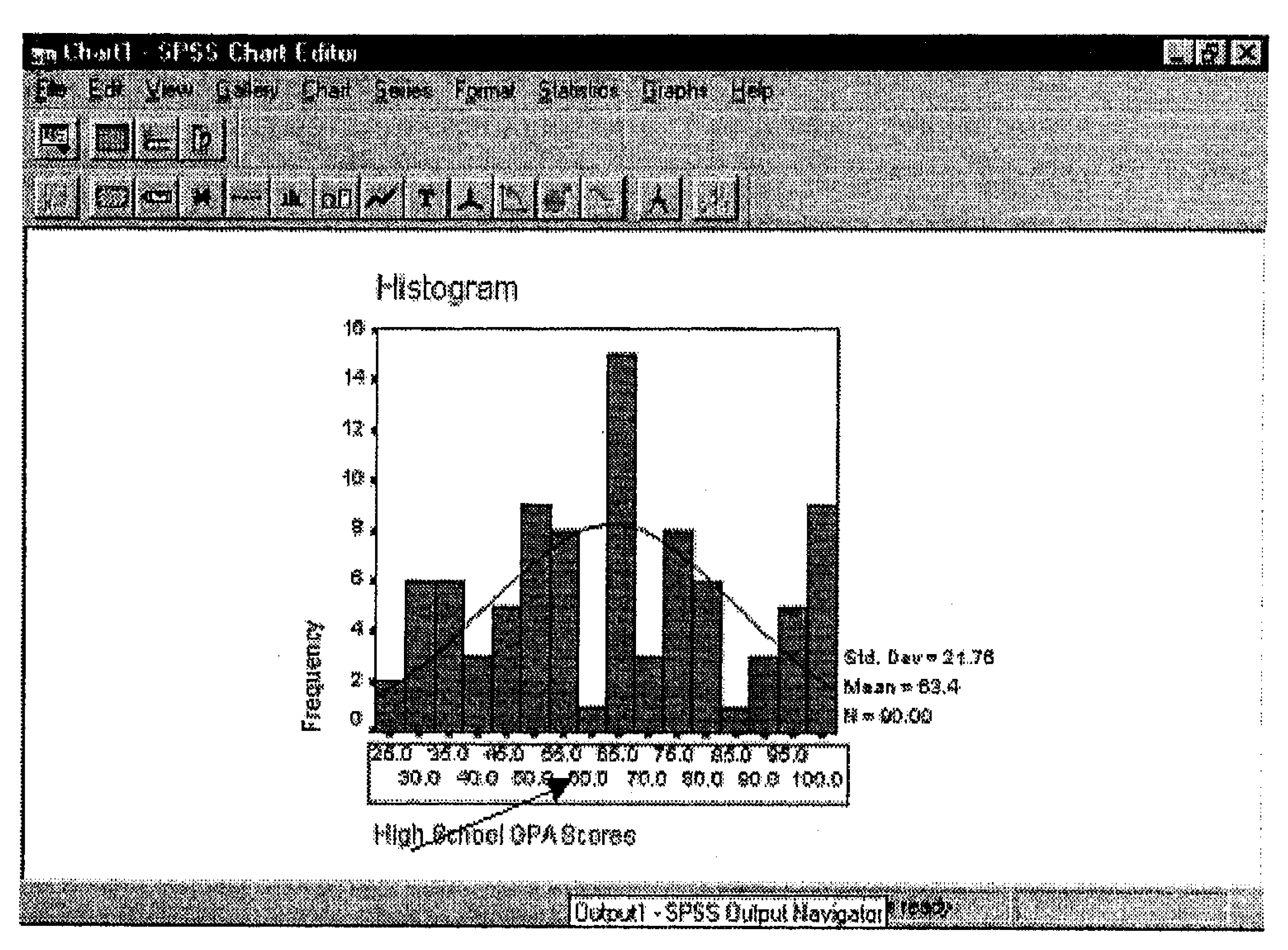


شكل (٦-٢٣) : الرسم البياني Histogram

يمكنك فتح الرسم للتعديل وذلك بالنقر عليه مرتين بسرعة ، سيفتح الرســـم في شاشة منفصلة في وضع تعديل Editing. وعندئذ يمكنك مثـــلا إضافـــة القيـــم الدلالية التي تبين التكرارات لكل عمود .

لاحظ ان برنامج **SPSS** قام بصوره آلية بتحديد عدد الفئـــــات واطوالـــها، يمكنك تعديل ذلك بحيث تقوم – حسب حاجته – بتحديد عدد الفئـــــات او طولـــها، ولعمل ذلك:

١. انقر مرتين على الرسم البياني لفتحه في وضع تعديل، انظر شكل (٦–٢٤).



شكل (٦–٢٤) : وضع الرسم البياني في وضع تعديل

٢. انقر مرتين على الفئات الموجودة على المحور الافقي، انظر السهم في شـــكل (٦–٢٤)، ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (٦–٢٥).

شكل (٦-٢٥):مربع الحوار تعديل الفئات **intervals**

- انقر دائرة الاختيار **Customs** الموجود في مربع **intervals** ثم انقـــر مفتـــاح **Define** المقابل، سيظهر لك مربع الحوار المبين في الشكل (٦-٢٦) .

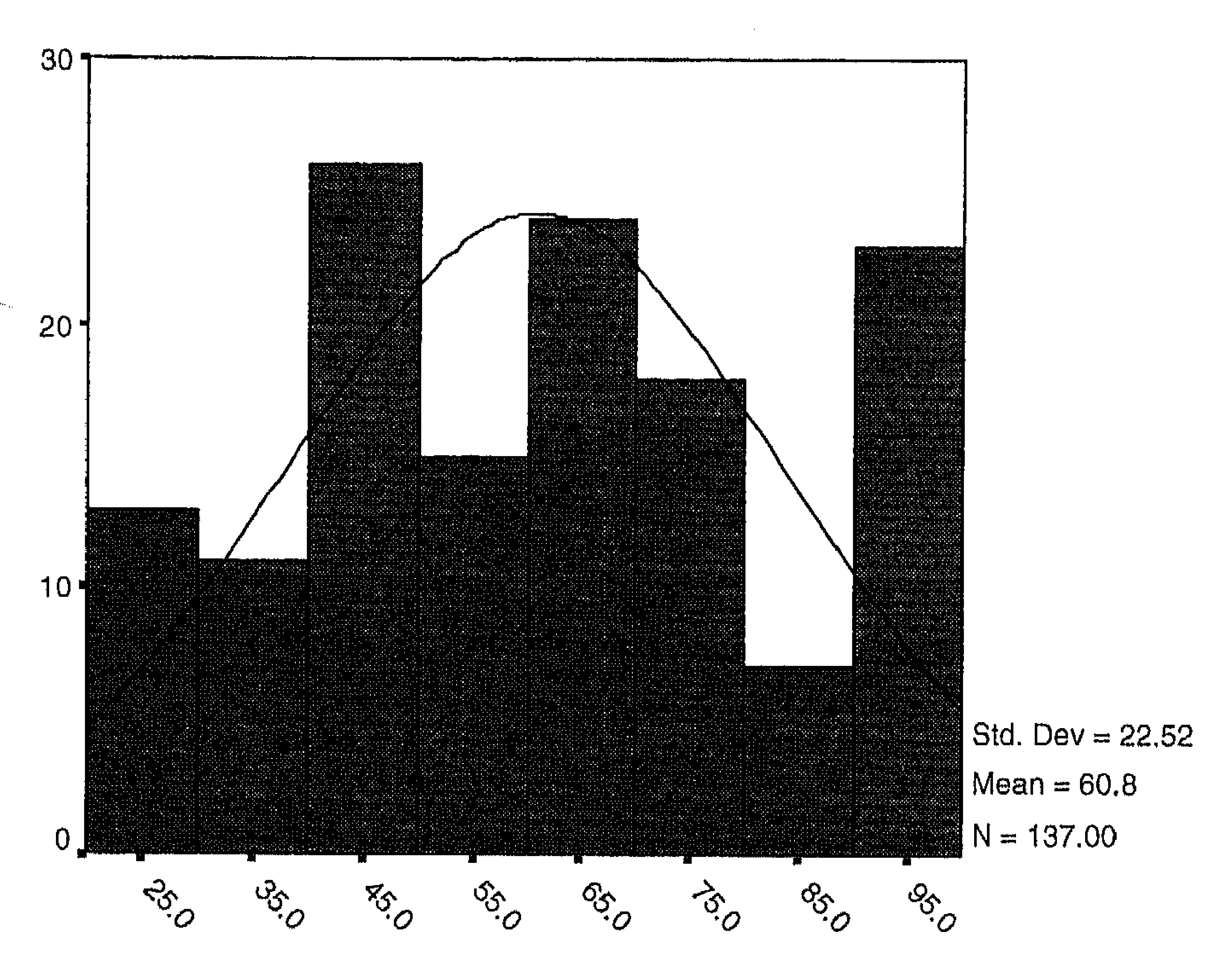
شكل (٦-٢٦): تغيير طول او عدد الفئات

٤. غير عدد الفئات بما يتلاءم مع حاجتك ، وذلك بتغيير الرقم المقابل لعدد الفئـات **# of intervals**. ويمكنك بدلا من تغيير عدد الفئات تحديد طول الفئـــة وذلـك بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة لطول الفئة **Interval width** ثم ادخال طول الفئة الجديد في المربع المقابل.

٥. انقر **Continue**.

٦. انقر **Ok**.

٧. أغلق شاشة تعديل الرسم البياني بالنقر على **File** ثم **Close**، سيظهر لك الرسم البياني بعد التعديل في شاشة المخرجات كما هو مبين في الشكل (٦-٢٧).



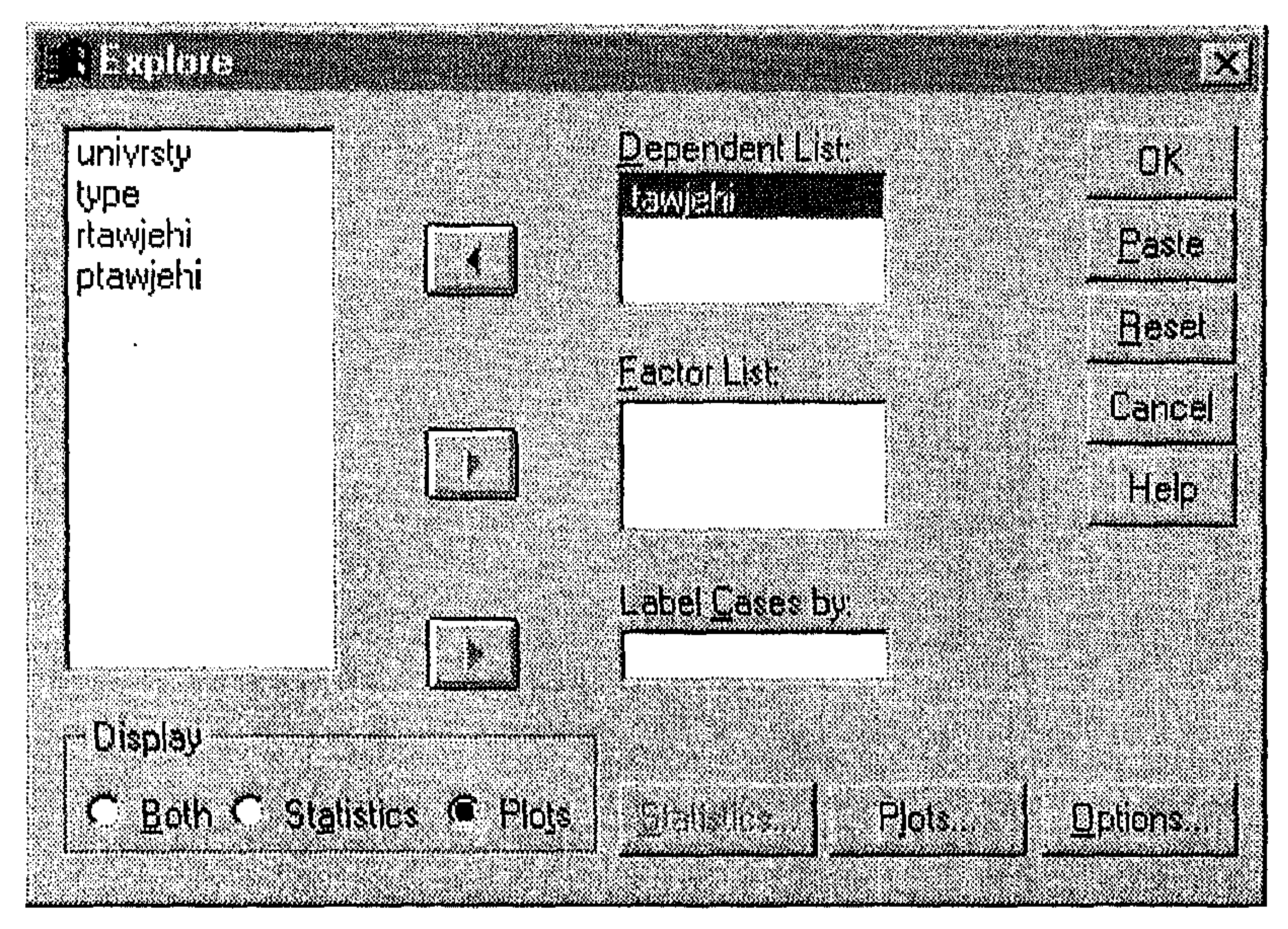
شكل (٦-٢٧) : الرسم البياني **Histogram** بعد تعديل عدد الفئات.

ب. استخدام الاجراء Statistics : Summarize : Explore.

يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري **Histogram** وذلك باتباع الخطوات التالية:

١. انقر **Explore** ثم **Summarize** ثم **Frequencies**.

٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا ثم انقر ◄ لنقله الـــى قائمة Dependent List ، انظر الشكل (٦-٢٨).



شكل (٦-٢٨) : شاشة الحوار Summarize : Explore

٣. انقر دائرة الاختيار **Plots** ثم انقر مفتاح **Plots**، ستظهر لك شاشـــة الحـــوار Explore: Plots المبينة في الشكل (٦-٢٩).

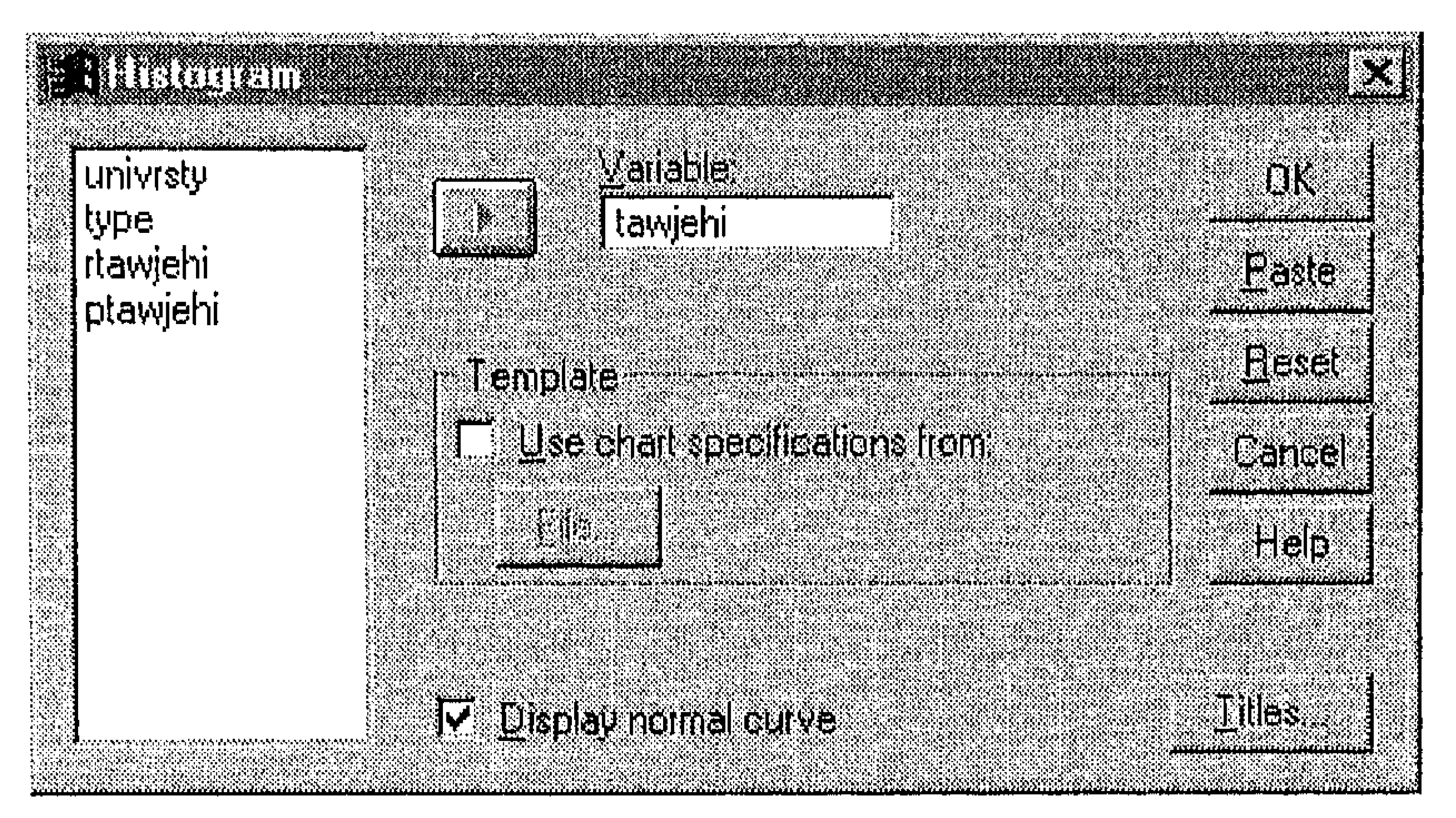
شكل (٦-٢٩) : شاشة الحوار **Explore : Plots**

٤. اختر **Histogram** الموجود في مربع **Descriptive** بالنقر على المربع المقابل، وفي مربع **Boxplots** انقر **None**.
٥. انقر **Continue**.
٦. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات، انظر شكل (٦-٢٣)، يمكنك إجراء تحسينات على الرسم البياني كما مر معك سابقا.

ت. استخدام الاجراء **Graphs : Histogram**.

يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري Histogram وذلك باتباع الخطوات التالية:

١. انقر **Graphs** ثم **Histogram**.
٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Variable**، انظر الشكل (٦-٣٠)، لاحظ انه يمكنك اختيار رسم شكل التوزيع الطبيعي مع الرسم البياني للمتغير المطلوب ، وذلك للمقارنة بينهما.



شكل (٦-٣٠) : شاشة الحوار **Graphs : Histogram**

٣. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات كما يبينه الشـــكل (٦-٢٣)، يمكنك إجراء تحسينات على الرسم البياني كما مر معك سابقا.

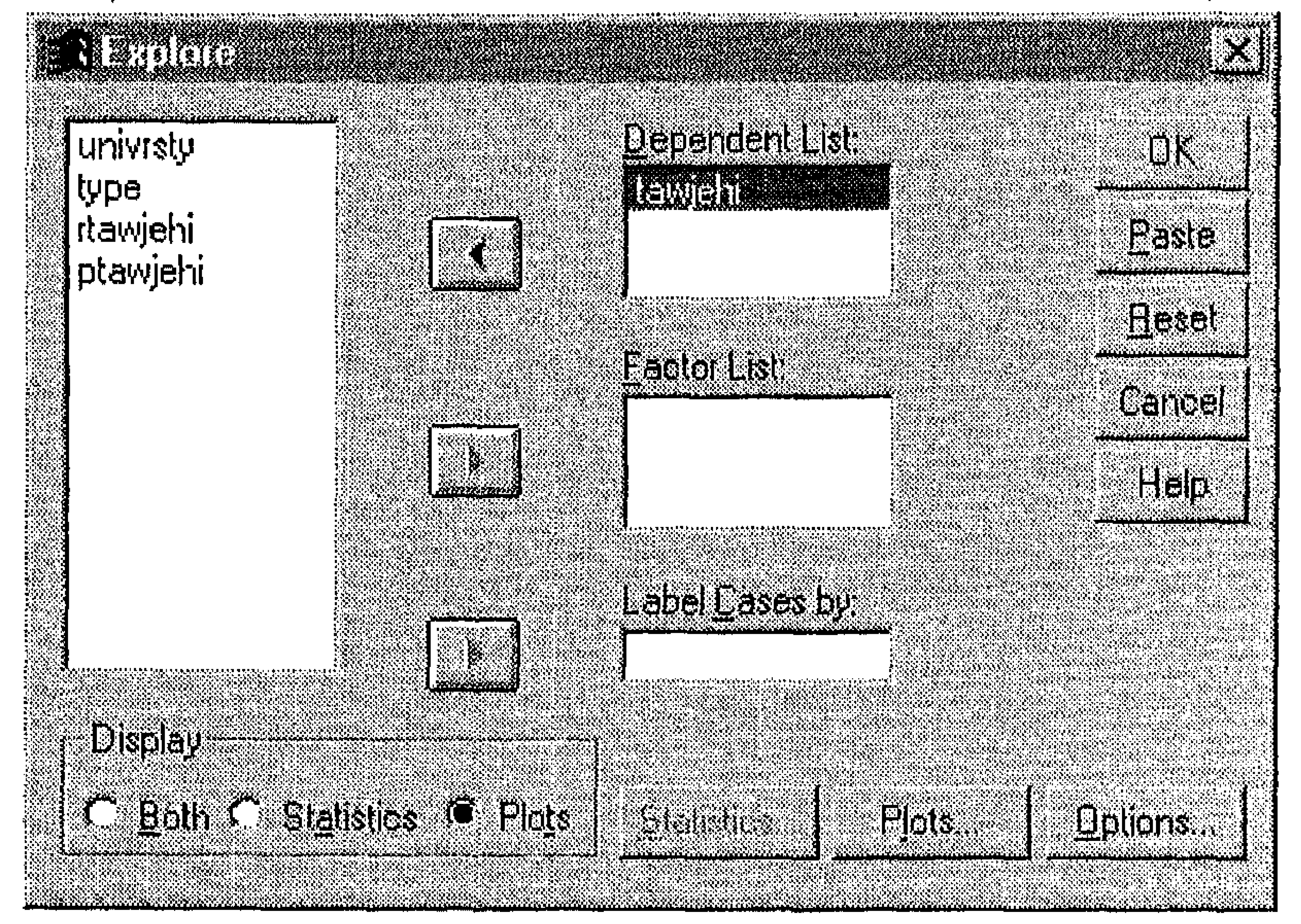
٦-٥-٢ استخدام الرسم البياني *Stem-and-Leaf Plot* .

يستخدم الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot لبيان شكل توزيع متغير كمي. وهذا الرسم البياني يشبه الى حد كبير الرسم البياني Histogram والفرق بينـــهما ان التكرارات (ارتفاع العمود) في الرسم البياني Histogram تمثل بمستطيل اصـــم ، بينما تستخدم الارقام نفسها الموجودة في جذع (Stem) لتمثيـــل ارتفـــاع العمـــود، ولذلك فان الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot يعطي فكره عن طبيعـــة الارقـــام الحقيقية في العينة.

لاستخراج الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot إتبع الخطوات التالية:

١. انقر **Explore** ثم **Summarize** ثم **Frequencies**.

٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيـــا بطريقــة **Stem-and-Leaf** ثم انقر ◀ لنقله الى قائمة **Dependent List** ، انظر الشكل (٦-٣١).



شكل (٦-٣١) : شاشة الحوار **Summarize : Explore**

٣. انقر دائرة الاختيار **Plots** ثم انقر مفتاح **Plots**، ستظهر لـــك شاشـــة الحـــوار **Explore: Plots** المبينة في الشكل (٦-٣٢).

شكل (٦-٣٢) : شاشة الحوار Explore : Plots

٤. اختر **Stem-and-Leaf** الموجود في مربع **Descriptive** بالنقر علـــى المربـــع المقابل، وفي مربع **Boxplots** انقر **None**.

٥. انقر **Continue**.

٦. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات ، انظر شـكل (٦-٣٣).

```
Tawjehi average Stem-and-Leaf Plot

 Frequency     Stem &  Leaf

     3.00        2 .  344
    10.00        2 .  6666677779
    10.00        3 .  0000111224
     1.00        3 .  6
    14.00        4 .  00022222233344
    12.00        4 .  556799999999
    12.00        5 .  000012333344
     3.00        5 .  599
    19.00        6 .  0001112223333333334
     5.00        6 .  66688
    11.00        7 .  11111133333
     7.00        7 .  5677888
     2.00        8 .  22
     5.00        8 .  55555
     9.00        9 .  222224444
    14.00        9 .  77888888888888

 Stem width:      10.00
 Each leaf:        1 case(s)
```

شكل ٦-٣٣ : الرسم البياني Stem-and-Leaf

في الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot يمثل الجذع Stem بالجزء الخلفي من الرقم وتمثل الورقة بالجزء الامامي له. وفي الشكل (٦-٣٣) انظر الى السطر الاول من الرسم البياني [4 4 3 . 2] الرقم 2 الى يسار يمثل الجذع Stem، والارقام الى يمين تمثل الاوراق Leafs ، وفي اسفل الرسم البياني نستطيع معرفة عرض الجذع Stem Width الذي يمثل بهذه الحالة بخمس وحدات ، وكان الجذع 2 يمثل الارقام (الاوراق) الواقعة في الفئة [٢٠ – ٢٤]، وإذا رجعنا الى القيم الخام فاننا سنجد الارقام التالية :

الرقم ٢٣ وهو الرقم ذو الورقة ٣ في الجذع ٢

الرقم ٢٤ وهو الرقم ذو الورقة ٤ في الجذع ٢

الرقم ٢٤ وهو الرقم ذو الورقة ٤ في الجذع ٢

إذا نستطيع أن نلاحظ أن الأعمدة في هذا الرسم البياني تمثــل بالارقــام الحقيقيــة الموجوده لدينا في العينة، ولذلك فانني استطيع معرفة أن لدي خمسة طلاب معدلهم ٨٥. وإذا قارنا شكل الرسم البيـلني Stem-and-Leaf Plot مــع الرســم البيــاني Histogram في الشكل (٦-٢٣) نلاحظ الشبه الكبير بينهما.

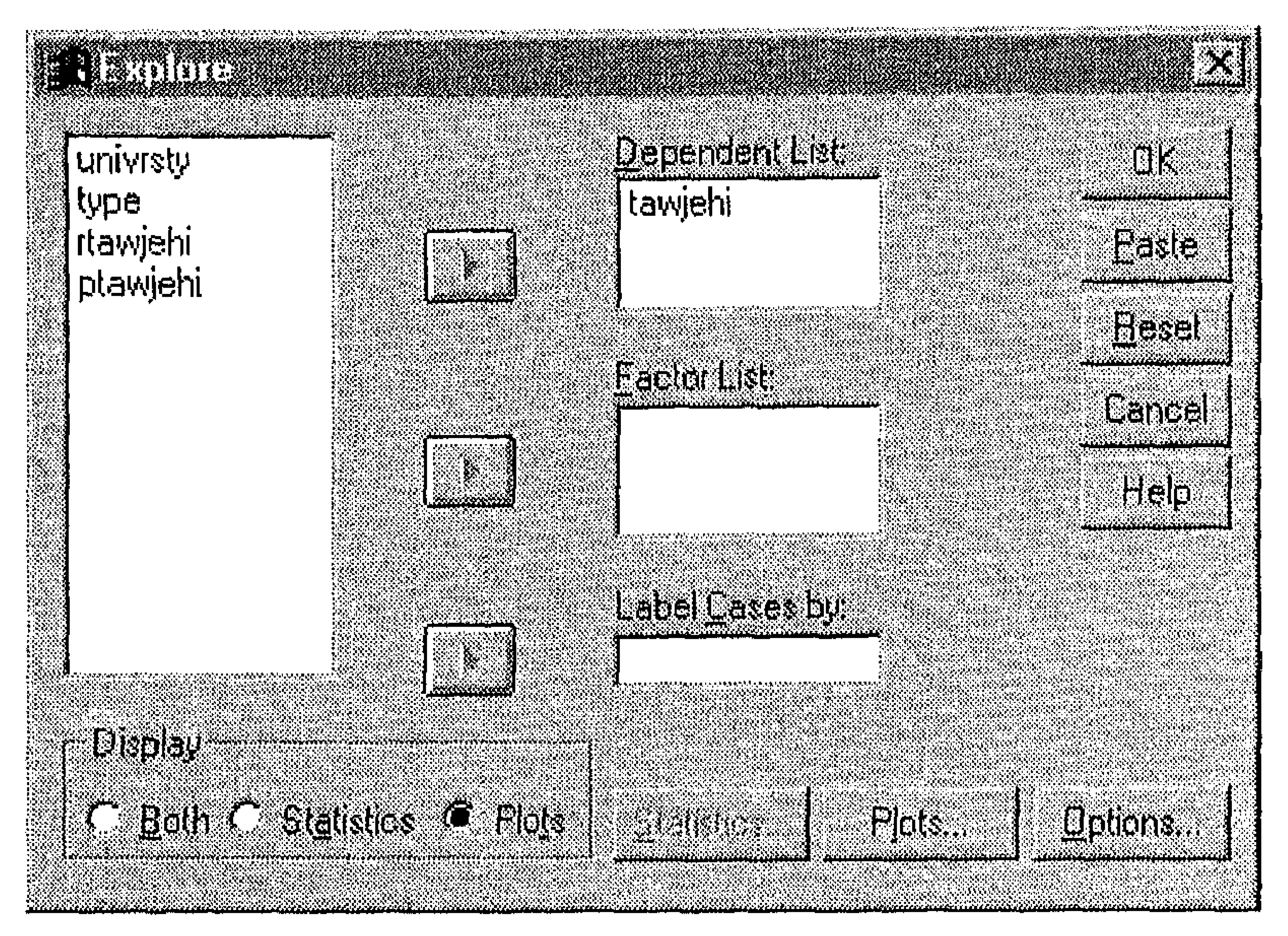
٦-٥-٣ استخدام الرسم البياني Boxplot .

يمكن استخراج الرسم البياني **Boxplot** بطريقتين الاولى:مــــن خــلال الإجــراء الإحصائي **Explore**، والثانية من خلال قائمة الرسومات **Graphs**.

أ. **عن طريق الإجراء الإحصائي Explore.**

١. انقر **Statistics** ثم **Summarize** ثم **Explore**.

٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا بطريقة **Boxplot** ثم انقر ◀ لنقلة الى قائمة **Dependent List** ، انظر الشكل (٦-٣٤).



شكل (٦-٣٤) : شاشة الحوار **Summarize : Explore**

٣. انقر دائرة الاختيار **Plots** ثم انقر مفتاح **Plots**، ستظهر لـــك شاشـــة الحـــوار **Explore: Plots** المبينة في الشكل (٦-٣٥).

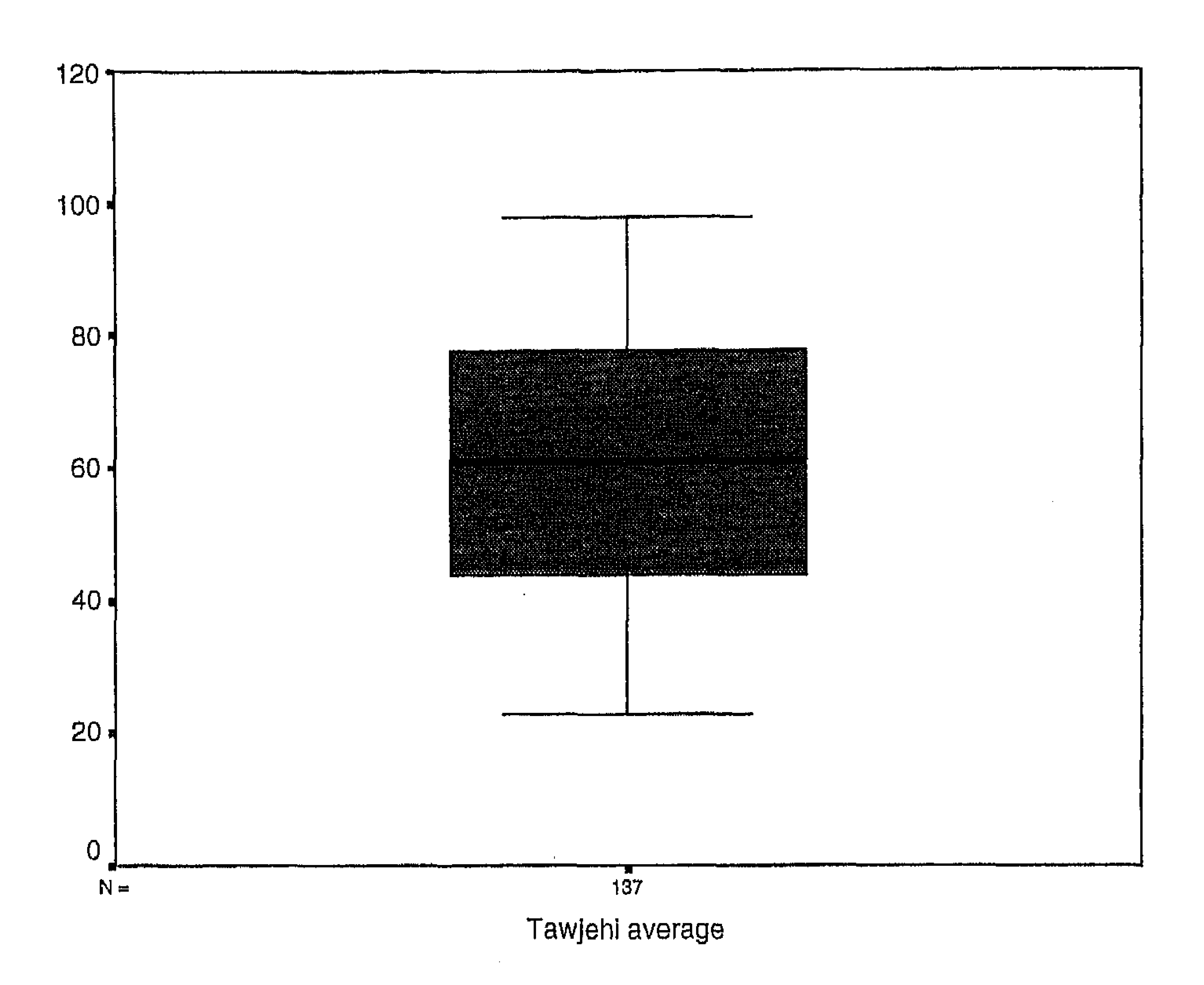
Explore: Plots
Boxplots
Factor levels together
Dependents together
None
Descriptive
Stem-and-leaf
Histogram
Continue
Cancel
Help
Normality plots with tests
Spread vs. Level with Levene Test
None
Power estimation
Transformed Power: Natural log
Untransformed

شكل (٦-٣٥) : شاشة الحوار **Explore : Plots**

٤. اختر **Factors levels together** بالنقر على الدائرة المقابلة . يمكنك ملاحظة ان هناك خيارين في مربع **Boxplot** يمكنك اختيار احدهما حسب حاجتك. الخيار الاول **Factor levels together** : يمكنك استخدام هذا الخيار عند رغبتك بمقارنة توزيع متغير كمي لكل فئة من فئات المتغير النوعي الموجود في مربع الحوار **Factors** في شاشة **Explore** المبينة في الشكل (٦-٣٤) . اما الخيار الثاني **Dependents together**: فيستخدم لمقارنة توزيع مجموعة من المتغيرات الكمية معا، التي يجب ان تكون موجودة في مربع الحوار **Dependents List** في شاشة **Explore** المبينة في الشكل (٦-٣٤) .

٥. انقر **Continue**.

٦. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني Boxplot في شاشة المخرجات، انظر شكل (٦-٣٦).



شكل (٦-٣٦) : الرسم البياني Boxplot

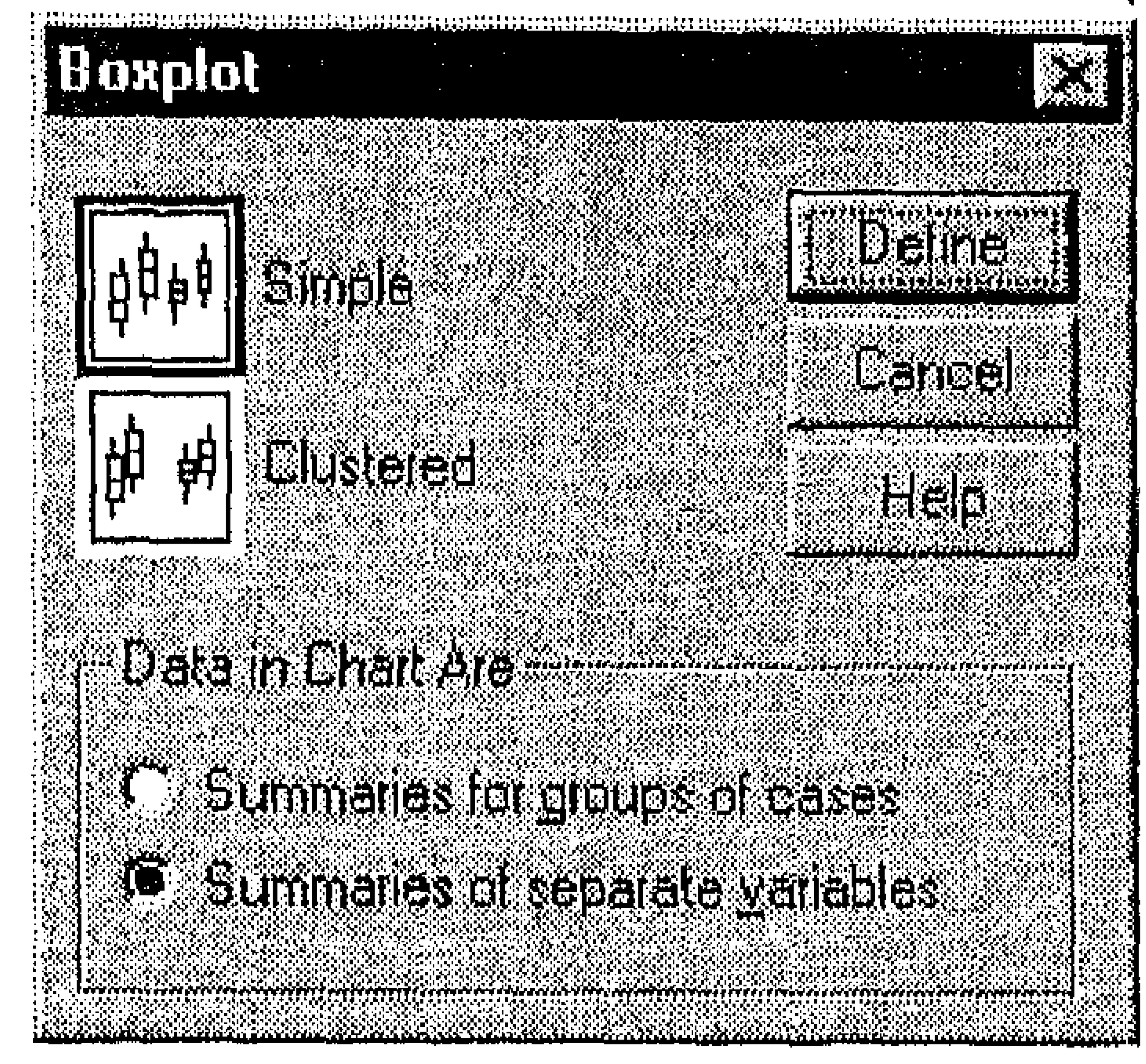
تمارين

- ما شكل التوزيع لمتغير المعدل التراكمي tawjehi من حيث الالتواء والتفلطح؟
- ما هي قيمة مقياس النزعة المركزية من خلال الرسم السابق؟
- ما هي قيمة مقياس التشتت لهذا المتغير؟
- هل هناك قيم شاذة او متطرفة؟
- إذا كانت هناك قيم شاذة او متطرفة فما هي هذه القيم؟ وما هي ارقام الحالات الموجود بها قيم شاذة؟

ب. استخراج **Boxplot** عن طريق قائمة **Graphs**.

لاستخراج الرسم البياني عن طريق قائمة Graphs اتبع الخطوات التالية:

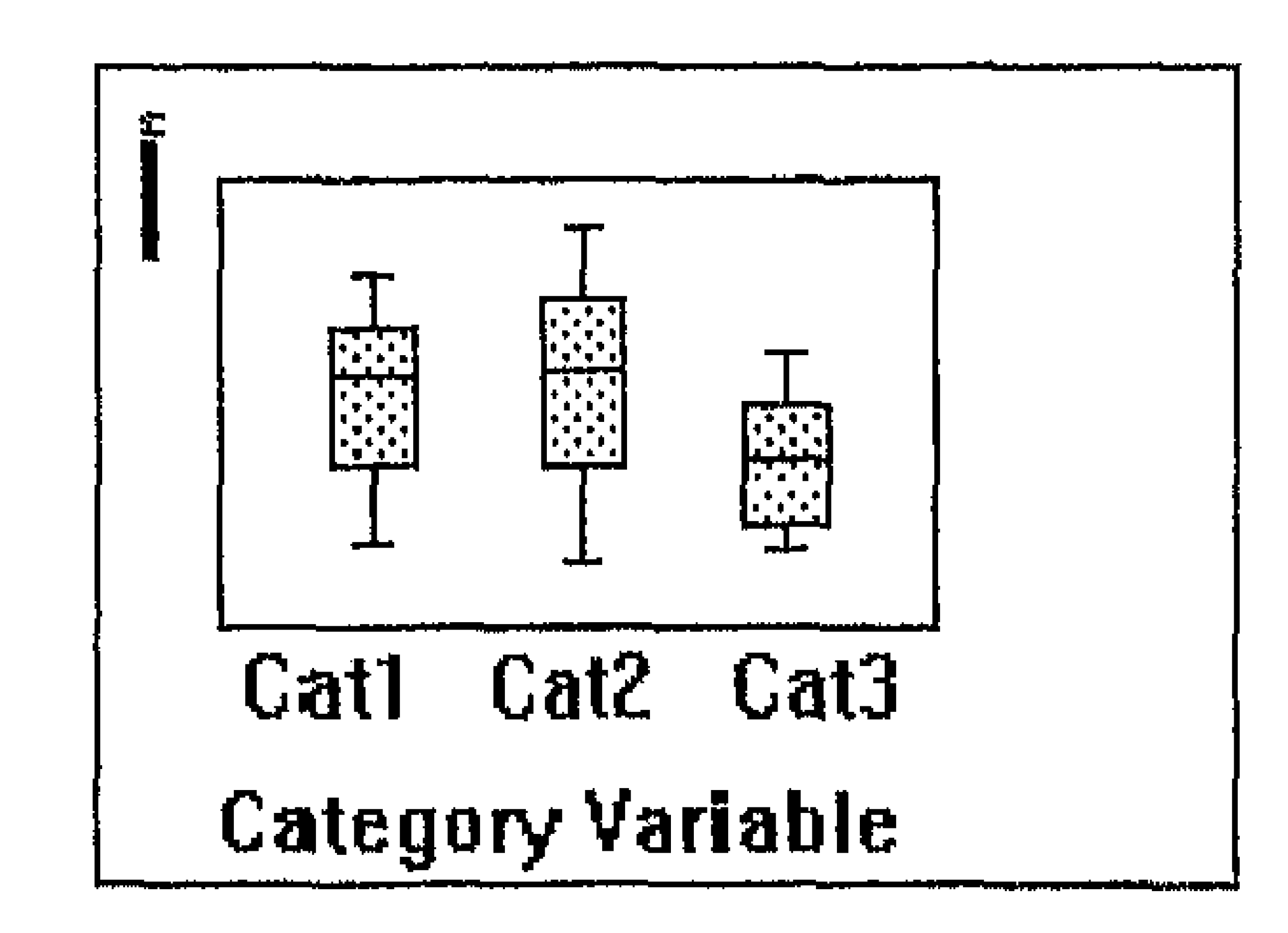
١. انقر **Graphs** ثم انقر **Boxplot** سيظهر لك مربع حوار **Boxplot** المبين في الشكل (٦-٣٧).



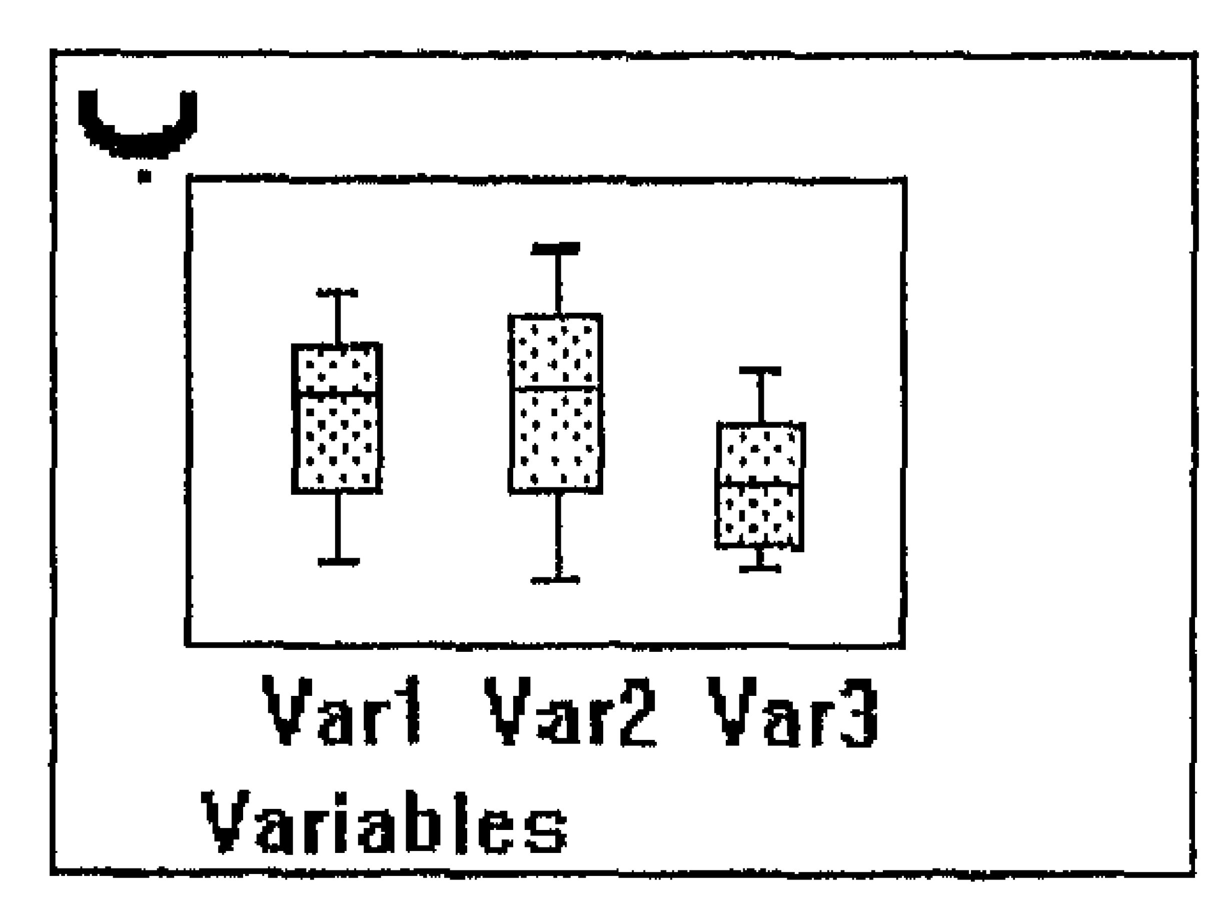
شكل (٦-٣٧) : مربع الحوار graphs: Boxplot

لاحظ ان هناك نوعين من الرسومات: الاول Simple والثاني Clustered يجب ان تختار احدهما حسب حاجتك ، ويجب ان يرافق خيارك لنوع الرسم اختيار طريقة عرض الرسومات للمقارنه بين مجموعات من العينات او المتغيرات، فإذا اردت مثلا المقارنة بين توزيع المعدلات التراكمية لعينة الذكور مع عينة الاناث ، تستطيع رسم Boxplot لعينة الذكور وبجانبه رسم اخر لعينة الاناث. اما إذا اردت مقارنة توزيع متغير المعدل التراكمي مع توزيع علامة الثانوية لجميع أفراد العينة فيمكنك رسم Boxplot لمتغير المعدل التراكمي وبجانبه اخر لعلامة الثانوية. وبالتالي فإن لدينا اربعة خيارات لتحديد نوع الرسم كما يلي :

الاول :نوع الرسم **Simple** لكل فئة من فئات متغير نوعـــي **Summaries for groups of Cases** الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغـــير كمـــي واحـــد ضمن فئات يحددها متغير نوعي. مثل مقارنة توزيع معدل الثانوية العامـــة لكل من عينة الاكاديمي وغير الاكاديمي، انظر شكل (٦-٣٨أ).



شكل ٦-٣٨أ: Boxplot : Simple
(Summaries for Group of Cases)



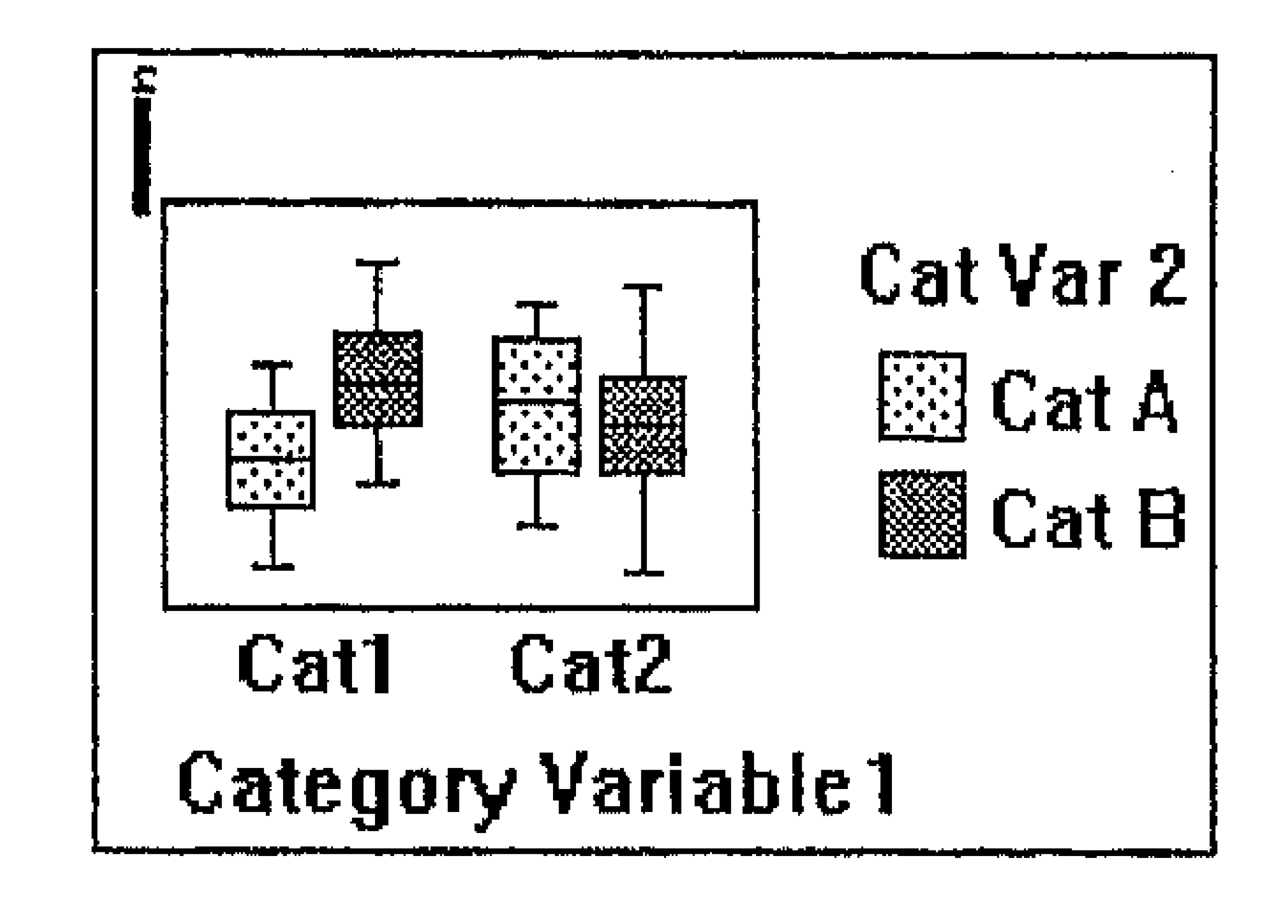
شكل ٦-٣٨ب: Boxplot : Simple
(Summaries of Separate Variables)

الثاني :نوع الرسم **Simple** لمتغير او لمجموعة من المتغـــيرات الكميـــة **Summaries of Separate Variables** الذي يستخدم لفحص توزيع متغـــير كمي او اكثر، انظر شكل (٦-٣٨ب).

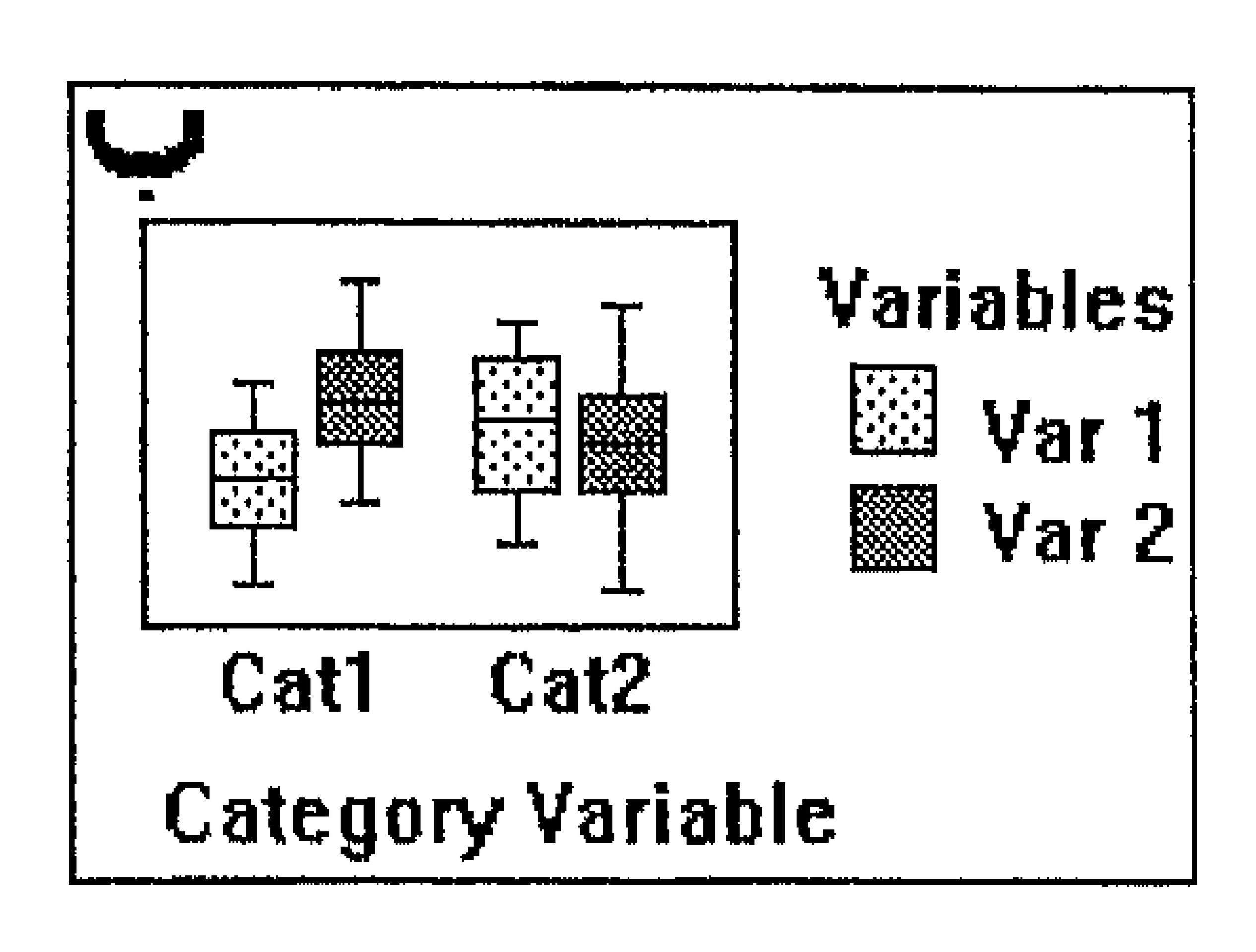
الثالث :نوع الرسم **Clustered** لكل فئة من فئات متغير نوعي Summaries for Groups of Cases الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغير كمي واحد ضمن فئات يحددها متغير نوعي لكل فئة من فئات متغير نوعـــي اخـــر ، مثـــل مقارنة توزيع المعدل التراكمي لكل من عينة الاكاديمي وغـــير الاكـــاديمي حسب متغير الكلية مثلا (لكل كلية على حده) انظر شكل (٦-٣٩أ).

الرابع :نوع الرسم **Clustered** لمتغير او مجموعة من المتغيرات الكميـــة Summaries of Separate Variables الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغـــير

كمي واحد او اكثر ضمن فئات يحددها متغير نوعي ، مثل مقارنة توزيـع المعدل التراكمي مع معدل الثانوية العامة لكل عينه من عينتـــي الاكـــاديمي وغير الاكاديمي ،انظر شكل (٦-٣٩ب).

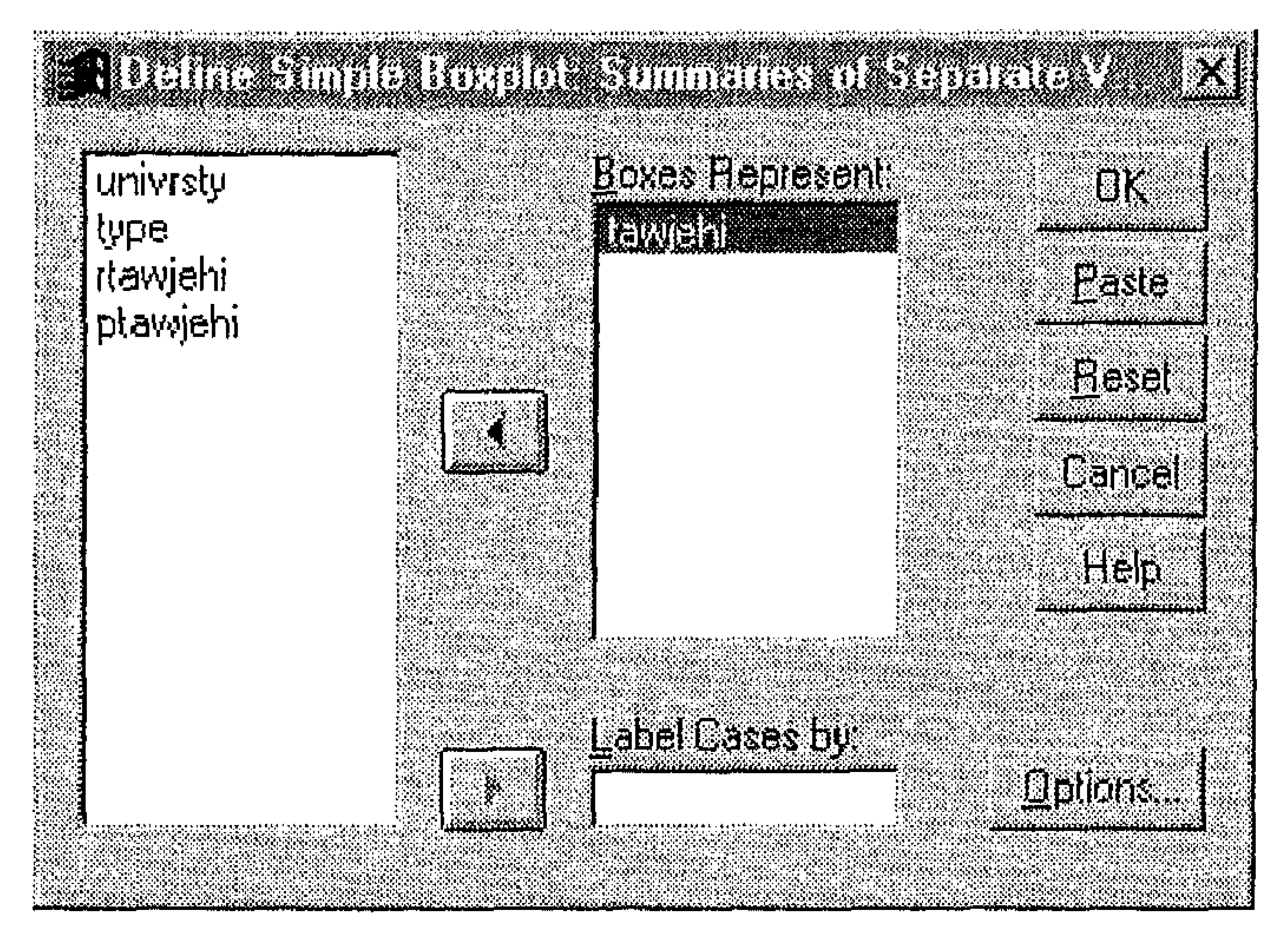


شكل ٦-٣٩أ : Boxplot:Clustered
(Summaries for Group of Cases)



شكل ٦-٣٩ب : Boxplot:Clustered
(Summaries of Separate Variables)

٢. انقر **Simple** ثم اختر **Summaries of Separate Variables** بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة ، ثم انقر مفتاح **Define** سيظهر لك مربـــع الحـــوار **Define** **Simple Boxplot : Summaries of Separate Variables** الموضـــح فـــي الشكل (٦-٤٠) .



شكل (٦-٤٠) : شاشة الحوار **Defined Clustered Boxplot**

٣. انقر على المتغيرات التي تريد فحص توزيعها، وتذكر ان تضغط مفتاح **[Ctrl]** عند نقرك لكل متغير.

٤. انقر ◀ لنقل المتغيرات الى قائمة **Boxed Represent** .

٥. انقر **Ok**، ستظهر لك النتيجة في شاشة المخرجات كما في الشكل (٦-٣٦).

حاول ان تقارن توزيع المعدل التراكمي للذكور مع توزيع المعدل التراكمي للاناث.

٦-٧ ملاحظات لكتابة التقارير

١. اعط رقما لكل جدول ورقما اخر للاشكال ، وعند الرجوع الى اي جدول او أي شكل ارجع الية بالرقم الخاص به ، فقل مثلا "يتضح من الشكل رقم (). ان ...الخ".

٢. يجب وضع عناوين للجداول والاشكال توضح محتويات الجدول ، واحرص على ان تكون هذه العناوين قصيرة وواضحة.

٣. يجب وضع عناوين للاعمدة في الجداول توضح محتوياتها .

٤. عند التعليق على النتائج حاول ان يكون تعليقك واضحا وســــهلا ومختصـــرا.

٦-٨ تمارين

التمارين ١-٥ تعتمد على البيانات الموجودة في الملف Descriptives Exercise File 1 وهي عبارة عن قيم لاختبار رياضيات لخمسة وثلاثين طالبا جامعياً.

١. استخدم الاجراء الاحصائي Descriptives لحساب القيم الاحصائية التالية ، ثم علق على النتائج .

- الالتواء
- الوسط
- الانحراف المعياري
- التفلطح

٢. استخرج الرتب المئينية لقيم هذا الاختبار مفترضا ان توزيعها يتبع التوزيع الطبيعي (السوي)، وما هي القيم التي تقابل الرتب المئينية التالية: ١٠ ٢٠ ٣٠ ٥٠ ٧٠ ٨٠ ٩٠ ؟

٣. استخرج الرتب المئينية مفترضا ان توزيع قيم هذا الاختبار لا تتبع التوزيع الطبيعي.

٤. استخرج الرسم البياني Histogram ، واجعل هذا الرسم يحتوي على ١٠ فئات. قارنه بالتوزيع الطبيعي.

٥. اعتمادا على الرسم البياني والإحصاءات الوصفية السابقة، أىّ الرتب المئينية ستستخدم؟ هل هي تلك المستخرجة بافتراض التوزيع الطبيعي أم تلك المستخرجة بعدم اشتراط التوزيع الطبيعي؟

التمارين ٦-٨ تعتمد على البيانات الموجودة في ملـــف Descriptives Exercise File 2 ، والمتعلقة بمشكلة البحث التالية:

قام باحث بتصميم استبانة لقياس اتجاهات موظفي شركتين من كبرى الشركات نحو السياسات الادارية في الشركة ، وقد تكونت هذه الاستبانة من عشرة اسئلة مقاســـة على سلم ليكرت الخماسي (١=معارض بشده الى ٥=موافق بشدة) ، ثم قام البـــاحث بجمع البيانات من ٥٠ موظفا من الشركتين

٦. احسب العلامة الكلية للاتجاهات العشرة ، وهذه العلامة سوف تعكـــس اتجـــاه الموظف نحو إدارته بشكل عام.
٧. استخرج الإحصاءات الوصفية للعلامة الكلية لكل شركة من الشركتين . الى أي مدى يتفق رأى موظفي الشركتين بادارتيهما؟
٨. استخرج الرسم البياني Boxplot لكل شركة من الشركتين . قارن بين اتجاهات الشركتين.

اختبار الفرضيات

- اختبار T
- تحليل التباين
- الارتباط والانحدار

الفصل السابع

اختبار-T (T-Test).

يستخدم الاختبار الإحصائي T لفحص فرضيه تتعلق بالوسـط الحسـابي ، ويجب ان يتحقق الشرطان التاليان قبل إجراء الاختبار:

الشرط الاول : يجب ان يتبع توزيع المتغير المراد إجراء الاختبار على متوسـطه التوزيع الطبيعي (Normally Distributed) ، وغالبا ما يسـتعاض عن هذا الشرط بزيادة حجم العينة ، فقد وجد من خلال التجربـه ان عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر على نتيجة الاختبار بشرط ان يكـون حجم العينة كبيرا ، وتعتبر العينة من الحجم ٣٠ عينة كبيره.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية وقيم افرادها لا تعتمد على بعضـها بعضا، وهو شرط مهم يجب ان يتحقق حتى نستطيع الوثوق بنتيجـة الإختبار.

وهناك ثلاثة اشكال لاختبار T:

الشكل الاول :اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

الشكل الثاني :اختبارT للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

الشكل الثالث :اختبارT للعينات المستقلة Independent Samples T-Test

٧-١ اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

يستخدم هذا الاختبار لفحص ما اذا كان متوسط متغير مـــا لعينـــة واحـــده يساوي قيمة ثابتة ، وتكتب الفرضية المتعلقة بهذا الاختبار على الشكل التالي:

$$H_0: \mu = a$$

حيث a قيمة ثابتة (١٠ مثلا).

ماهي قيمة الثابت a؟

عادة ما تحدد هذه القيمة الثابتة باحدى الطرائق الثلاث التالية:

١. **العلامة الوسطى على تدريج ما.**

مثال : صمم باحث اداة (استبانه) لقياس فعالية اسلوب الادارة في المؤسسة الذي يعمل بها. وكانت هذه الاداة مكونة من ٢٥ سؤالا ، الإجابة عليها تتراوح بيـــن القيمة صفر التي تعني ان اسلوب الادارة غير فعال على الاطلاق الى القيمة ١٠ التي تعني ان اسلوب الادارة ذو فعالية عالية جدا. واذا قـــدرت فعاليـــة الادارة بشكل عام من خلال متوسط الخمسة وعشرين سؤالا ، واراد الباحث اختبـــار ان متوسط الفعالية يساوي ٥ درجات فانة سيستخدم اختبار T للعينة الواحدة ، وقـــد اختيرت القيمة الثابتة ٥ بهذه الطريقة على اساس انها تتوسط مـــدى الاجابـــة ، فالاجابات التي تقل عن خمسة تعني فعالية متدنية (سالبة) والاجابات التي تزيـــد عنها تعني فعالية عالية (موجبة).

٢. **من خلال معلومات سابقة.**

مثال: قام باحث بتطبيق مقياس للقلق على ١٢٠ طالبا ممن لا يشتركون بالالعاب الرياضية المدرسية. وهو مقياس مقنن له متوسط يساوي ٥٠ درجة. فاذا كـــان هدف الباحث معرفة ما اذا كان الطلاب الذين لا يشتركون بالالعاب الرياضيـــة

المدرسية اكثر قلقا من اقرانهم، فانه سيقوم باختبار ان متوسط هذه العينة مساويا ٥٠ ام لا. والقيمة ٥٠ اختيرت لان متوسط هذا المقياس محدد سابقا (الاختبار مقنن) والقيمة التي تقل عن ٥٠ تدل على قلق متدنٍ ، والقيمة التي تزيد عنها تدل على قلق عالٍ.

٣. **عدد الاجابات الصحيحة بطريقة الصدفة في امتحان ما.**

مثال : يفترض احد الباحثين ان اختبار بلاك غير اللفظي للتذكر صعب على الاطفال الذين تقل اعمارهم عن سبع سنوات، علما ان هذا الاختبار مكون من ٤٤ فقرة لكل منها اربع بدائل واحد منها صحيح فقط ، قام هذا الباحث بتطبيق هذا الاختبار على ١٠٠ طفل من عمر ٧ سنوات . ثم قام بفحص الفرضية القائلة ان المتوسط على هذا الاختبار للاطفال من عمر سبع سنوات يساوي ١١ درجة. والرقم ١١ أُختير كما يلي:

اذا اختيرت اجابة أي سؤال بطريقة عشوائية فان احتمال ان تكون صحيحة تساوي ١/٤ ، وبما ان هناك ٤٤ سؤالا في الاختبار فان عدد الاجابات المتوقع ان تكون صحيحة في حالة الاجابة بطريقة عشوائية يساوي ١/٤ × ٤٤ وهو ١١ درجة ، فاذا قل متوسط اجابات الاطفال عن هذه درجة فان الاختبار صعب بالنسبة لهذه الفئة العمريه . واذا زاد عنها فاننا نرفض فرضية الباحث ويكون الاختبار ملائما لهذه الفئة العمريه.

يقوم برنامج SPSS بإجراء الحسابات لاختبار فرضية العينة الواحدة بالطريقة التالية:

لنفترض ان المتغير x هو المتغير المراد اختبار ما اذا كان متوسطه مساويا لقيمة ثابتة ام لا.

يقوم برنامج SPSS بحساب قيمة الإحصائي t من خلال المعادلة التالية:

$$t = \frac{\overline{X} - a}{\sigma / \sqrt{N}}$$

حيث $\overline{X}$ هي المتوسط الحسابي للمتغير X و σ الانحراف المعياري له و N عدد افراد العينة.

ومن خلال المعادلة السابقة يمكن ملاحظة ان قيمة t تعني عدد الانحرافات المعيارية $\sigma / \sqrt{N}$ الموجودة في الفرق بين الوسط الحسابي والقيمة الثابتة X-a .

فاذا كانت قيمة t تساوي صفرا فان قيمة المتوسط الحسابي تساوي قيمة الثابت a ، وكلما ابتعدت قيمة t عن الصفر كبر الفرق بين المتوسط والقيمة الثابتة، مع ملاحظة ان قيمة t ربما تكون سالبة او موجبة.

٧-١-١ إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينة الواحدة **One-Sample *T-Test*.**

سوف نستخدم البيانات المتعلقة باختبار كانساس للقلق والمخزنة بياناته في الملف One-Sample T-Test Data File ، تذكر ان متوسط هذا الاختبار هو ٥٠ وهي القيمة التي ستستخدم في الفرضية.

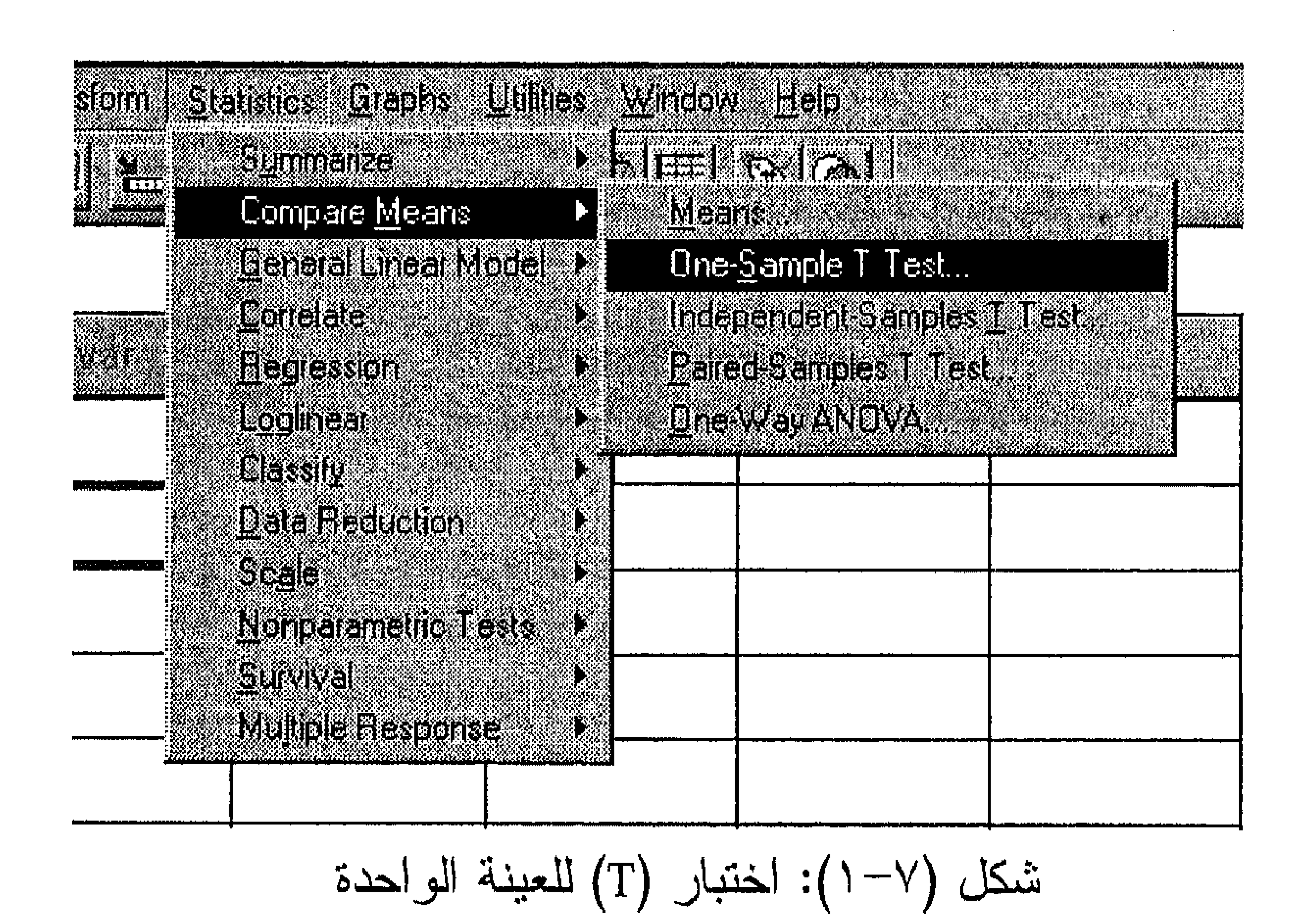
يمكن صياغة سؤال الدراسة باحدى الطرائق التالية:

هل هناك فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق وهي ٥٠ درجة؟. او *هل درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية تزيد او تقل عن متوسط القلق بشكل جوهري؟.*

نرفض الفرضية اذا كانت دلالة قيمة Sig. (2-tailed) t اكبر من المستوى المقبـول لدينا (عادة ٠,٠٥). وهذا يعني ان المتوسط لا يساوي القيمة الثابتة a .

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينة الواحدة One-Sample T-Test اتبع الخطوات التالية:

١. انقر على قائمة Statistics ثم انقر Compare Means ثم One-Sample T Test، انظر شكل (٧-١) ستظهر لك شاشة حوار One-Sample T Test المبينه في الشكل (٧-٢) .



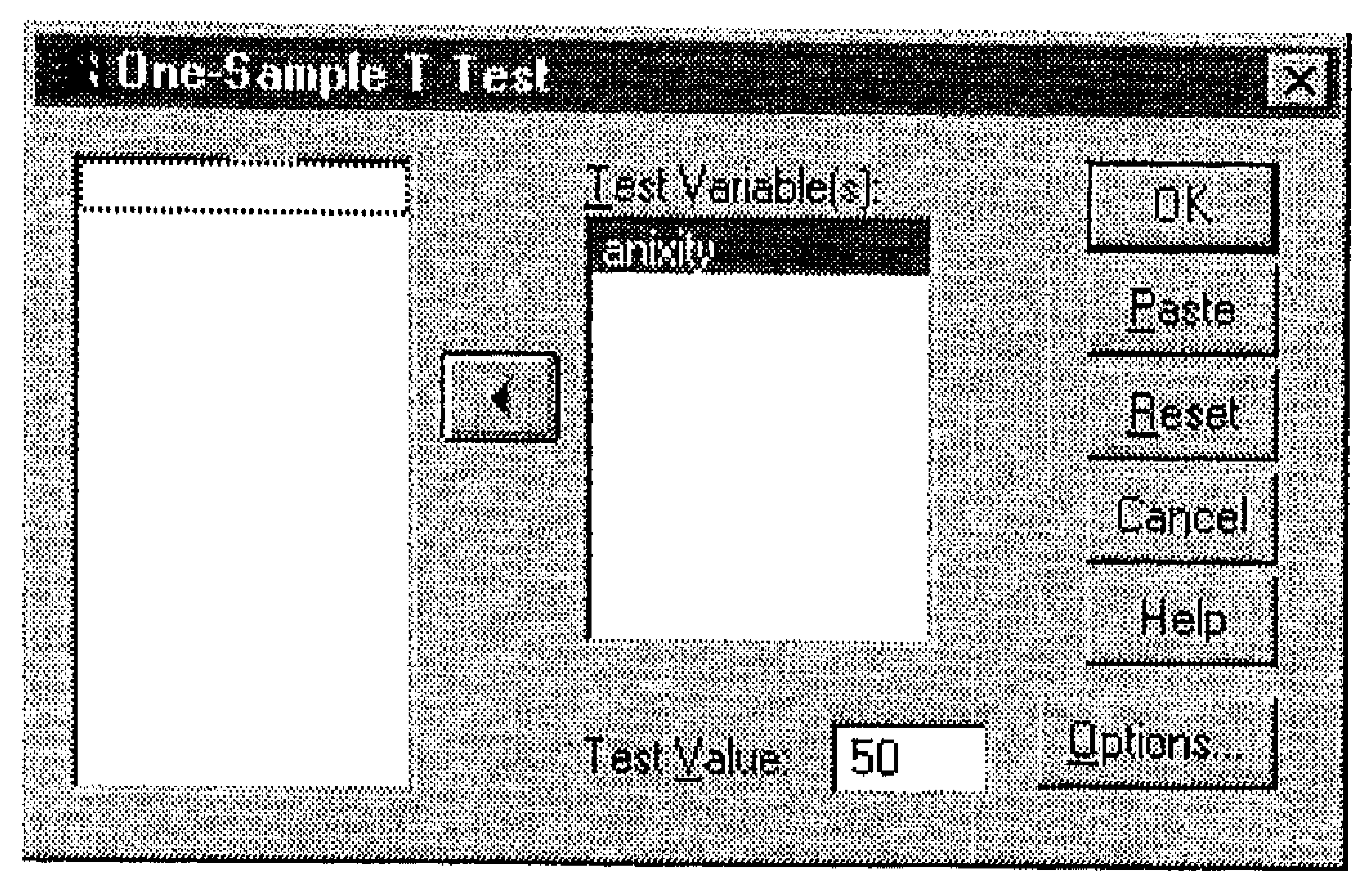
شكل (٧-١): اختبار (T) للعينة الواحدة

٢. انقر على المتغير الذي تريد فحص متوسطه **(Anixity)** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Test Variables**.

٣. اطبع ٥٠ في مربع **Test Value** .

٤. انقر **Ok** .

ستظهر لك نتائج اختبار T للعينة الواحدة في شاشة المخرجات كما في شكل (٧-٣) .



شكل (٧-٢): مربع حوار اختبار (T) للعينة الواحدة

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ANIXITY	120	54.92	10.02	.91

شكل (٧-٣أ): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

One-Sample Test

	Test Value = 50					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
ANIXITY	5.378	119	.000	4.92	3.11	6.73

شكل (٧-٣ب) :نتائج اختبار (ت) للعينة الواحدة

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) للمتغير الذي اختير لفحص متوسطة انظر شكل (٧-٣أ) ، كما تم حساب متوسط الفرق بين المتغير والقيمة المفترضة (mean Difference) والتي بلغت في هذا المثال ٤,٩٢ ، انظر شكل (٧-٣ب) الذي يشير الى ان مستوى القلق لدى عينة الدراسة كان في المتوسط اعلى من المستوى الطبيعي (٥٠) ، ولكن هل هذا الفرق المساوي ٤,٩٢ يعتبر كافيا لنقرر ان الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية لديهم مستوى قلق اعلى من المستوى الطبيعي؟ ام ان هذا الفرق عائد للصدفة نتيجة اختيار عينة من الاشخاص لديهم مستوى عال من القلق؟ نستطيع الاجابة على هذا السؤال من خلال قيمة t ومستوى دلالتها (Sig. 2-tailed) ، فاذا كانت قيمة t مرتفعة فهذا يعني ان الفرق بين متوسط المتغير والقيمة المفترضة كبيرا ، ويعني ان المساحة فوق قيمة t صغيره ، فاذا كانت هذه المساحة (Sig. 2-tailed) اقل من المستوى المقبول لدينا (٠,٠٥ غالبا) فاننا نرفض الفرضية القائلة بمساواة متوسط المتغير والقيمة المفترضة. ففي مثالنا السابق بلغت قيمة t ٥,٣٧٨ ، وبلغ مستوى دلالتها (Sig. 2-tailed) ٠,٠٠٠ (قيمة صغيرة جدا) وهي قيمة اقل من المستوى المقبول لدينا (٠,٠٥ مثلا) ، وهذا يعني ان متوسط القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية لا يساوي المستوى الطبيعي للقلق (٥٠) . بل هو اعلى من المستوى الطبيعي.

٧-١-٢ *كتابة النتيجة:*

نستطيع كتابة نتيجة اختبار T للعينة الواحدة كما يلي:

استخدم اختبار T لفحص وجود فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق وهو ٥٠ درجة، وقد

وجد من خلال النتائج الموضحة في الجدول (ن) أن متوسط القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية أعلى من المستوى الطبيعي للقلق ،فقـــد بلـــغ متوسط القلق لدى هذه الفئة ٤٥,٩٢ بانحراف معياري ١٠,٠٢ وقد بلغت قيمـة t ٥,٣٧٨ ، وهي ذات دالالة إحصائية عند مستوى اقل من ٠,٠٥.

٧-١-٣ تمارين :

اعتمد على المعلومات التالية للاجابة على الاسئلة ١-٤ :

لدى سعيد اهتمام لاختبار فعالية اسلوب جديد في تدريس مادة الحساب للصف الرابع الابتدائي باستخدام الحاسب ، ولتحقيق ذلك ،قام سعيد باختيار ستة عشر طالبا عشوائيا من طلبة الصف الرابع في مدرسته ، ثم قام بتدريسهم مادة الحساب بالطريقة الجديدة. ثم قام باختبار الطلبة لقياس تحصيلهم في المادة التي دُرست بالاسلوب الجديد ، وقد تكون الاختبار من اثني عشر سؤالا من النوع متعدد الاختيار، وبعد تصحيح الاختبار ادخلت علامات الطلبة على كل سؤال من الاسئلة الى الحاسب وقد اعطيت الاجابة الصحيحة علامة واحدة واعطيت الاجابة الخاطئة علامة صفر. هذه البيانات موجودة في الملف One Sample T-Test Exercise، افتح هذا الملف للاجابة على التمارين ١-٤ علما ان متوسط تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة الحساب هو ٧٠.

١. احسب العلامة الكلية للطلبة، والتي ستمثل قيمة تحصيل الطلبة في مادة الحساب .

٣. ما هي القيمة المفترضة التي من الممكن استخدامها لتحقيق هدف سعيد؟

٣. هل متوسط تحصيل الطلبة يساوي القيمة المفترضه في السؤال ٢ السابق؟

٤. فسر النتيجة مستخدما قيمة الوسط الحسابي قيمة t و مستوى الدلالة.

٧-٢ اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغيرين او مساواة متوسط متغير لعينتين غير مستقلتين Dependent Samples او Correlated Samples .

وتكتب بالطريقة الإحصائية على الشكل التالي:

$$H_0: \mu_{v1} = \mu_{v2}$$

او

$$H_0: \mu_{s1} = \mu_{s2}$$

حيث μ_{v1} هي متوسط المتغير الاول v1 ، μ_{v2} متوسط المتغير الثاني v2.

اما μ_{s1} فهي متوسط المتغير للعينة الاولى s1 ، μ_{s2} متوسط المتغير للعينة الثانية s2، بشرط ان تكون العينتان s1 و s2 مرتبطتين على شكل ازواج ، اى ان اختيار اى شخص ليكون من افراد العينة الاولى يعني اختيار شخص مقابل له ليكون في العينة الثانية ، مثلا اذا هدفنا الى مقارنة رأي الازواج مع رأي زوجاتهم فان العينتين في هذه الحالة هما عينة الازواج وعينة الزوجات ، الا ان اختيارك لمحمد ليكون من ضمن افراد العينة الاولى ، يعني بالضرورة اختيارك لزوجته لتكون من افراد العينة الثانية ، وبهذه الحالة فأن العينتين غير مستقلتين .

ويمكن استخدام بعض الرسومات الإحصائية لتوضيح نتيجة الاختبار الإحصائي. فمثلا يمكن استخدام الرسم الإحصائي **Box Plot** لمقارنة توزيع المتغيرين او العينتين، راجع الرسم الإحصائي **Box Plot**.

ولضمان دقة نتائج اختبار T يجب ان يتحقق الشرطان التاليان:

الشرط الاول : يجب ان يكون توزيع الفرق بين المتغيرين طبيعيا.

والفرق بين المتغيرين يحسب بطرح قيمة احد المتغيرين من الاخر ، وعندما يكون حجم العينة كبيرا (عادة اكثر من ٣٠) فان هذا الشرط يمكن تجاوزه ، وتبقى نتيجة اختبار T موثوقا بها.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية، ويجب ان تكون قيم الفرق بين المتغيرين مستقلة عن بعضها البعض. واذا لم يتحقق هذا الشرط فان نتيجة هذا الاختبار لن تكون موثوقا بها.

٧-٢-١ إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test.

سوف نستخدم البيانات الموجودة في الملف Paired Sample T-Test Data File المتعلقة بدرجة تأثير اعلانات التلفزيون على المشتريات من وجهة نظر الزوج Has والزوجه Wife . وقد قام مجموعة من الازواج بالاستجابة على سؤالي الدراسة المتعلقين بدرجة تاثير اعلانات التلفزيون على المشتريات ، وذلك باعطاء علامة من ١ الى ١٠ ، حيث تمثل العلامة ١ درجة تاثير متدنية و ١٠ درجة تاثير عالية.

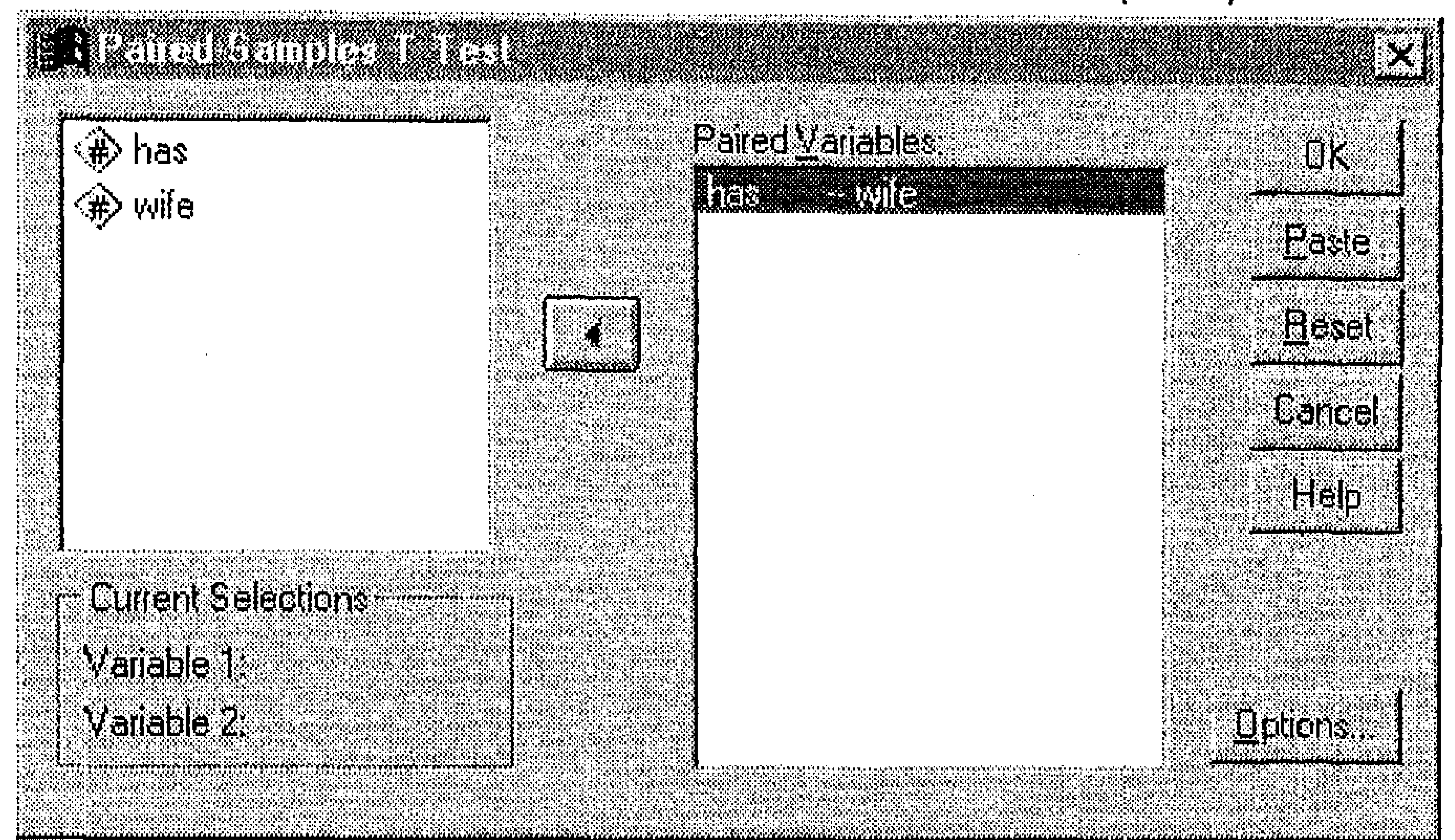
يمكن صياغة الاسئلة المتعلقة باختبار T للعينات المزدوجة بالطريقة التالية :

هل تتساوى درجة تاثر الزوج والزوجة باعلانات التلفزيون؟

نرفض الفرضية اذا كانت دلالة قيمة (Sig. (2-tailed t) اقل من المستوى المقبول لدينا (عادة ٠,٠٥). وهذا يعني ان المتوسطين غير متساويين.

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test اتبـع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة **Statistics** ثم انقر **Compare Means** ثم **Paired Sample T Test** سيظهر لك مربع الحوار **Paired Sample T Test** المبيـن فـي الشكل (٧-٤) .



الشكل (٧-٤) : مربع حوار اختبار T للعينات المزدوجة **Paired Sample T-Test**

٢. انقر على المتغيرين الذين تريد فحص متوسـطاتهما . (Pay و Security) ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Paired Variables**.

٣. انقر **Ok**. ستظهر لك نتاج اختبار T للعينة الواحدة في شاشة المخرجـات كما في شكل (٧-٥).

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	HAS	5.74	50	1.47	.21
	WIFE	4.50	50	1.80	.25

شكل (٧-٥أ) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test (بعض الإحصاءات الوصفية)

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	HAS & WIFE	50	.012	.936

شكل (٧-٥ب) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة

Paired Sample T-Test (معامل الارتباط بين المتغيرين)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 HAS - WIFE	1.24	2.31	.33	.58	1.90	3.8	49	.000

شكل (٧-٥ج) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

(متوسط وانحراف الفروق بين المتغيرين ونتيجة اختبار T)

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحـــراف المعيـــاري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) لدرجة تأثر كـــل مـــن الزوج has والزوجة wife، انظر شكل(٧-٥أ)، كما تم حساب معامل الارتباط بين درجة تاثر الزوج ودرجة تاثر الزوجة باعلانات التلفزيون كما هو موضح في شكل (٧-٥ب). وقد قام برنامج SPSS بحساب متوسط الفرق بين درجة تـــاثر الـــزوج ودرجة تاثر الزوجة الذي بلغ في هذا المثال ١,٢٤ ، كما حسبت قيمة t ومســتوى دلالتها التي من خلالها سنجيب على سؤال الدراسة انظر شكل (٧-٥ج).

٧-٢-٢ *كتابة النتيجة:*

نستطيع كتابة نتيجة اختبار T للعينات المزدوجة كما يلي:

استخدم اختبار T لفحص سؤال الدراسة الذي ينص "*هل تتساوى درجة تاثر الزوج والزوجة باعلانات التلفزيون؟*" ، وقد وجد من خلال نتائج هذا الاختبار الموضحة في اشكال (٧-٥) ان هناك فرقا في درجة تاثر الزوج بالاعلانات التلفزيونية وبين درجة تاثر الزوجة ، فقد بلغت قيمة t ٣,٨ وهي دالة إحصائيا على مستوى اقل من ٠,٠٥ (قيمة Sig. (2-tailed) اقل من المستوى المقبول ٠,٠٥). وقد تبين ان درجة تاثر الازواج كانت اكثر من درجة تاثر الزوجات بالاعلانات التلفزيونية، حيث بلغ متوسط تاثر الازواج ٥,٧٤ بانحراف معياري ١,٤٧ في حين بلغ متوسط درجة تاثر الزوجات ٤,٥٠ بانحراف معياري ١,٨٠.

٧-٢-٣ *تمارين:*

يريد الباحث سالم معرفة اثر طريقة تعليم استراتيجيات تقليل الضغط النفسي لدى عينة من طلبة الثانوية العامة، ولتحقيق هدفه قام باستخدام قائمة الضغط النفسي المكونة من جزئين ،الاول داخلي Internal والاخر خارجي external ، و يمثل مجموعها الضغط النفسي بشكل عام ،وقام بقياس درجات الضغط النفسي لدى ١٥٠ من طلبة الثانوية العامة ثم قام بتدريب هؤلاء الطلبة على استراتيجيات تقليل الضغط النفسي، وبعد شهرين من التدريب قام بقياس درجات الضغط النفسي لدى هذه العينة مرة اخرى. افتح الملف Paired Samples T-test Exercise –1 الذي

يحتوي على متغيري الضغط الداخلي internal والخارجي external في كل من القياسين قبل وبعد التدريب، واجب عن الاسئلة ١-٥.

١. احسب قيمة الضغط النفسي بشكل عام للطلبة قبل التدريب وبعد التدريب.
٢. هل قيمة الضغط النفسي تقل بعد تدريب الطلبة على استراتيجيات تقليل الضغط النفسي؟.
٣. احسب قيمة المتغير الذي يمثل الفرق بين قيمة الضغط قبل التدريب وبعد التدريب، مثل هذه الفروقات بيانيا.
٤. وجد سالم ان قيمة الضغط النفسي بشكل عام لا تقل بعد تدريب الطلبة، ولذلك افترض ان قيمة الضغط الداخلي تقل بعد تدريب الطلبة ، بينما لا يقل الضغط الخارجي بعد تدريب الطلبة، استخدم اختبار T للعينات المزدوجة لفحص افتراضات الباحث سالم.
٥. اكتب النتائج التي حصلت عليها في الاسئلة السابقة موضحا القيم التي حصلت عليها ، حاول استخدام الرسومات الإحصائية لتوضيح النتيجة.

يريد الباحث محمد مقارنة قيمة القلق المرتبط بعدم الانجاب لدى الازواج والزوجات من العائلات الذين يوجد لديهم مشكلات في الانجاب ، ولتحقيق ذلك قام باختيار ٢٤ زوجا لديهم هذه المشكلات، ثم استخدم مقياس القلق المرتبط بعدم الانجاب لقياس شدة القلق لدى كل منهم . افتح الملف المسمى Paired Sample T-Test Exercise-2 الذي يحتوي على نتائج هذا المقياس لدى كل من الازواج والزوجات، واجب عن الاسئلة ٦-٨.

٦. استخدم البيانات السابقة لفحص ما اذا كان متوسط القلق المرتبط بعدم الانجاب لدى الازواج يساوي متوسط القلق لدى الزوجات.

٧. اكتب تقريرا توضح فيه نتائج الاختبار السابق.

٨. استخدم الرسم البياني Box Plot لتوضح الفرق بين متوسط القلـــق لـــدى الازواج والزوجات. استخدم هذا الرسم في التقرير السابق.

٧-٣ اختبار T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغير ما لعينتين مستقلتين ، وله شكلان الاول في حالة افتراض ان تباين العينتين متساوٍ ، والاخر في حالة افتراض ان تباين العينتين غير متساوٍ.

وتكتب بالطريقة الإحصائية على الشكل (التالي):

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

حيث μ_1 هي متوسط المتغيرللعينة الاولى و μ_2 متوسط العينة الثانية اللمتغير نفسه، بشرط ان تكون العينتان مستقلتين ، أى ان اختيار اى شخص في العينة الاولى لا يعني بأي شكل (من الاشكال اختيار او عدم اختيار اى شخص من العينة الثانية.

ولاستخدام هذا الاختبار يجب ان يكون لكل فرد من افراد العينة قيمة على متغيرين، الاول يسمى متغير التجميع (Grouping Variable) وهو المتغير الذي يقسم العينة الكلية الى عينتين جزئيتين غير متداخلتين مثل متغير الجنس الذي يقسم العينة الى عينة ذكور وعينة اناث. والثاني يسمى متغير الاختبار(Test Variable) او المتغير التابع ، وهو متغير كمي مثل المعدل التراكمي الجامعي. والهدف من هذا الاختبار هو فحص ما اذا كان متوسط متغير الاختبار لفئة متغير التجميع الاولى (الذكور) مساوية لمتوسط متغير الاختبار لدى الفئة الثانية (الاناث) من متغير التجميع.

٧-٣-١ شروط اختبار T للعينات المستقلة:

لضمانة دقة نتائج اختبار T يجب ان تتوافر الشروط الثلاثة التالية:

١. يجب ان يكون توزيع متغير الاختبار طبيعيا في كل فئة من فئات متغير التجميع (يمكن فحص توزيع متغير ما اذا كان طبيعيـــا ام لا من خلال الرسومات البيانيـــة Histogram او Stem-and-Leaf Plot او Boxplot او p-p graph او Q-Q Graph او من خلال اختبـــار ســـوية التوزيع Test of Normality الموجود في الإجراء الإحصـــائي Explore). واذا كان حجم العينة كبيرا (٣٠ او اكثر) فان نتائج الاختبار تكون الى حد ما دقيقة وبالتالي يمكن الاستغناء عن هذا الشرط .

٢. يجب ان يكون تباين متغير الاختبار متساويا في كلا فئتي متغير التجميع. واذا لم يتحقق هذا الشرط فان نتيجة اختبار T غـــير دقيقـــة ولا يجـــب الوثوق بها، وفي هذه الحالة يمكن حساب قيمة تقديرية للإحصـــائي T لا يشترط لها مساواة التباين للعينتين.

٣. يجب ان تكون العينة عشوائية ، ويجب ان تكون قيـــم متغـــير الاختبـــار مستقلة عن بعضها ، وإذا كانت هذه القيم غير مستقلة عن بعضـــها فـــان نتيجة الاختبار لن تكون موثوقا بها.

٧-٣-٢ إجـــراء الاختبـــار الإحصـــائي T للعينـــات المســـتقلة Independent-Samples T-Test.

سنستخدم البيانات الموجودة في الملـــف Independent-Sample T-Test Data File الذي يحتوي على المتغيرين التاليين:

مستوى الضغط النفسي Stress الـــذي يمثــل متغــير التجميـــع **(Grouping Variable)** والذي يحتوي على القيم اما ١ (مستوى ضغط منخفــض) او ٢ (مستوى ضغط مرتفع).

متغير الاختبار (المتغير التابع) Tawjehi الذي يمثل تحصيل الطلبة في الثانوية العامة.

يمكن صياغة الاسئلة المتعلقة باختبار T للعينات المستقلة بـــاحدى الطريقتيــن التاليتين:

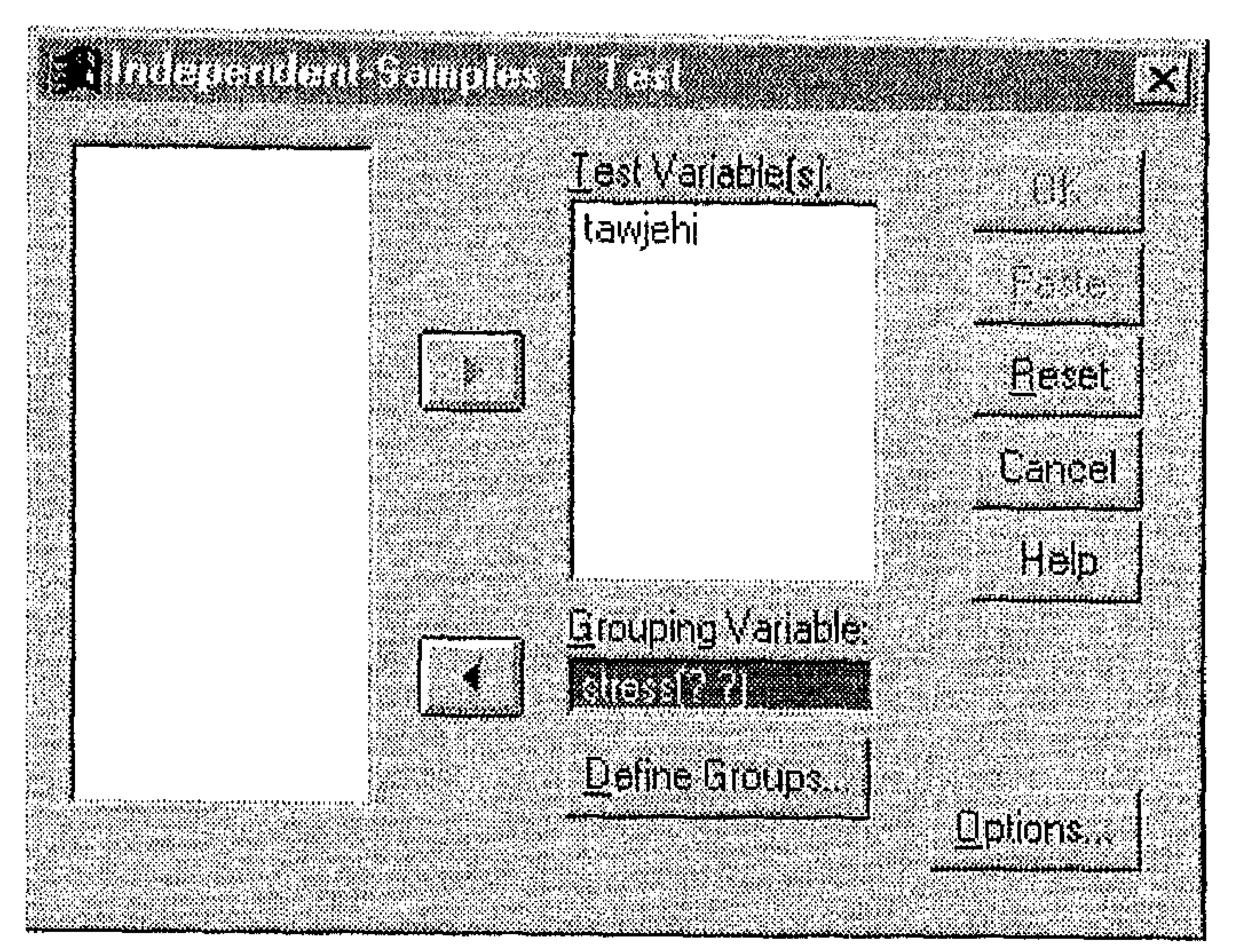
١. *هل يختلف تحصيل طلبة الثانوية العامة ممن لديهم مستوى ضغط نفســـي منخفض عن تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع؟*

٢. *هل يرتبط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة بمستوى الضغط النفسي؟*

نرفض الفرضية الصفرية القائلة بمساواة متوسط المتغير التابع لفئتي متغير التجميع اذا كانت قيمة مستوى الدلالة المقابلة لقيمة t المحسوبة اقل من المستوى المقبـــول لدينا (عادة 0.05) وذلك بعد تحديد قيمة t المستخدمة بناء علــــى نتيجـــة اختبـــار levene test لمساواة تباين عينتين الذي سيتم الحديث عنه اثناء تفسير النتائج.

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المســـتقلة Independent-Samples T-Test اتبع الخطوات التالية:

١. انقر فوق قائمة **Statistics** ثم انقر **Compare Means** ثـــم **Independent-Samples T Test** سيظهر لك مربع الحـــوار **Independent-Samples T Test** المبين في الشكل (٧-٦).

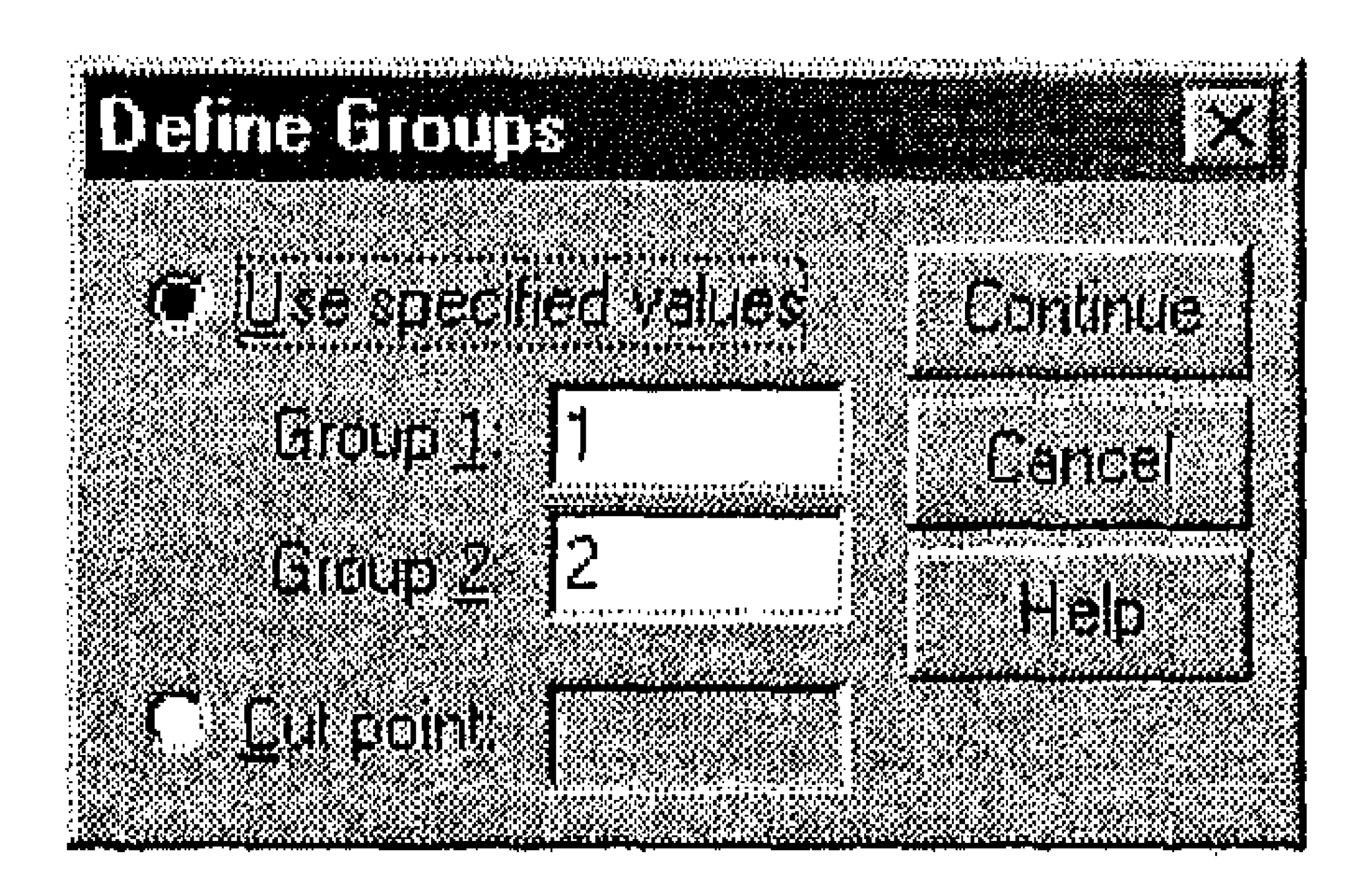


الشكل (٧-٦) : مربع الحوار اختبار T للعينات المزدوجة **Independent-Samples T-Test**

٢. انقر على متغير tawjehi ثم انقر على ◄ لنقله الى مربع Test Variables.

٣. انقر على متغير stress ثم انقر على ◄ لنقله الى مربع Grouping Variables.

٤. انقر زر **Define Groups** سيظهر لك مربع الحوار **Define Group** المبين في شكل (٧-٧) .



شكل (٧-٧) مربع الحوار **Define Groups**

٥. حدد مستويي متغير التجميع الذين يمثلان المجموعتين المراد اختبار متوسطاتهما ثم ادخلهما كما هو موضح في الخطوتين التاليتين:

أ. في مربع **Group 1** اطبع ١.

ب. في مربع **Group 2** اطبع ٢.

٦. انقر **Continue**.

٧. انقر **Ok.** ستظهر لك نتائج اختبار T للعينات المستقلة في شاشة المخرجات كما في اشكال (٧-٨) .

Group Statistics

	STRESS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TAWJEHI	Low Stress	29	72.30	9.36	1.74
	High Stress	21	61.82	9.28	2.03

شكل (٧-٨أ) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Independent-Samples T-Test (الإحصاءات الوصفية لكل عينة)

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Mean	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TAWJEHI	Equal variances assumed	1.239	.271	3.922	48	.000	10.48	2.67	5.11	15.85
	Equal variances not assumed			3.927	43.458	.000	10.48	2.67	5.10	15.86

شكل (٧-٨ب) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Independent-Samples T-Test (نتيجة اختبار T في حالتي افتراض تساوي وعدم تساوي التباينات)

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحــراف المعيــاري (Std. Deviation) والخطاء المعياري (Std. Error Mean) لمتغـير الاختبـار tawjehi لكل فئة من الفئتين اللتين عرفتا في مربعي الحوار Group 1 وGroup 2 انظر شكل (٧-٨أ)، كما تم اختبار تجـانس التبـاين للفئتيـن Homogeneity of variances بالاختبار المسمى (levene's test) ، فقد حسبت قيمـة F ومسـتوى دلالتها .Sig وذلك لتحديد أي من الاختبارين سنستخدم ، هل سنستخدم اختبـار T في حالة تساوي تباين الفئتين Equal variances assumed ام اختبار T فـي حالـة عدم تساوي تباين الفئتين Equal variances not assumed ، ثـم حسـبت قيمـة t ودلالتها في حالتي افتراض تساوي التباين وافتراض عدم تساوي التباين، كما حسب متوسط الفرق بين متوسط الفئتين ،انظر شكل(٧-٨ب).

٧-٣-٣ *كتابة النتيجة:*

نستطيع كتابة نتيجة اختبار T للعينات المستقلة كما يلي:

استخدم اختبار T لفحص سؤال الدراسة الذي ينص "*هل يختلـف تحصيـل طلبـة الثانوية العامة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض عن تحصيل الطلبة ممـن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع؟* او "*هل يرتبط تحصيل الطلبة في الثانوية العامـة بمستوى الضغط النفسي؟*" ، وقد وجد من خلال نتائج هذا الاختبار الموضحة نتائجه في اشكال (٧-٨) ان هناك فرقا في تحصيل طلبة الثانوية العامة بين الطلبة ممـن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض وبين الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسـي مرتفع ، حيث بلغت قيمة t ٣,٩٢٢ وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقـل من ٠,٠٥ (نختار قيمة t ومستوى دلالتها بناء على اختبار F لنقرر هـل نختـار اختبار T في حالة افتراض تساوي التباينات ام اختبار T في حالة عدم افـتراض تساوي التباينات، وفي هذه الحالة سنختار اختبار T في حالـة افـتراض تسـاوي

التباينات لان مستوى دلالة قيمة F اكبر من ٠,٠٥ وبالتالي فـــان تبــاين الفئتيــن متساويان). وقد بلغ متوسط تحصيل الطلبة ممن لديــهم مســتوى ضغــط نفســي منخفض ٧٢,٣٠ بانحراف معياري ٩,٣٦ في حين بلغ متوسط تحصيل من لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع ٦١,٨٢ بانحراف معيــاري ٩,٢٨ ،حيــث يتبيــن ان تحصيل الطلبة ذوي الضغط النفسي المنخفض في الكلام كان اكثر مــن تحصيـل الطلبة ذوي الضغط النفسي المرتفع بحوالي ١٠ درجات.

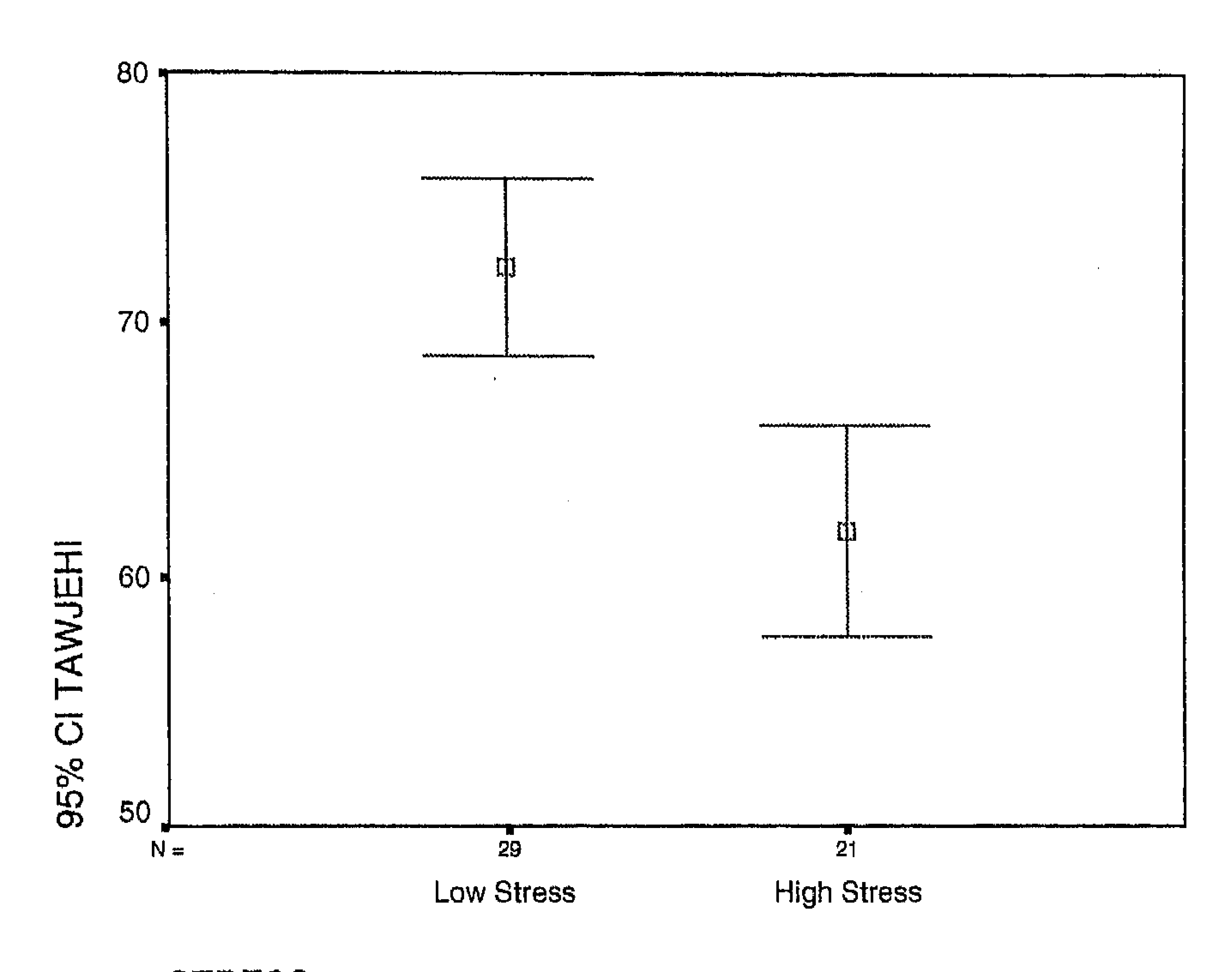
٧-٣-٤ نقطة القطع Cut Point.

قد نحتاج في بعض الاحيان الى تعريف المجموعتين المراد اختبــار متوســطاتهما حسب موقعهما من متغير كمي كالعمر مثلا، فاذا اردنا فحص الفروق بين متوسـط الاشخاص الذين تزيد اعمارهم عن ٤٠ عاما والاشخاص الذين تقل اعمارهم عــن ٤٠ عاما . فاننا نستطيع تحديد المجموعتين باستخدام الخيار Cut point الموجـــود في مربع الحوار Define Groups الموضح في الشكل (٧-٧) ، ولعمل ذلك فاننـــا ننقر على دائرة الاختيار المقابلة لهذا الخيار ثم ندخل القيمة ٤٠ الى مربع الحــوار المقابل.

٧-٣-٥ استخدام بعــض الرســومات البيانيـــة لتوضيـــح نتيجـــة الاختبار.

قد تستخدم الرسومات البيانية لتوضيح النتائج الإحصائيـــة، وغالبـــا مـــا تســـتخدم الرسومات التي توضح الفروق بين متوسطات الفئات مثـــل Error Bar أو Box

plot للمساعدة في فهم مثل هذا النوع من النتائج ، انظـــر شـــكل (٧-٩) الـــذي يوضح نتائج اختبار T السابق باستخدام الرسم البياني من نوع Error Bar.



شكل (٧-٩) : الرسم البياني Error Bar المستخدم لتوضيح نتائج اختبار T للعينات المستقلة

٧-٣-٦ تمارين:

يريد احد الباحثين معرفة ما اذا كان الاشخاص ذوو الوزن المرتفع اكثر ميلا للاكل بسرعة اكثر من غيرهم من ذوي الوزن العادي ، ولتحقيق ذلك قام الباحث بمراقبة زبائن احد المطاعم التي تقدم الوجبات السريعة حيث قـام هـذا البـاحث ومعـه مساعداه بتسجيل الزمن المستغرق لاتمام الوجبة لعشره من الاشخاص ذوي الوزن المرتفع overweight ،وثلاثين من الاشخاص العاديين normal .

افتح الملف Independent-Samples T-Test Exercise-1 الذي يحتوي على متغيري الوزن weight والزمن time . واجب على الاسئلة ١-٣.

١. اختبر فرضية مساواة وسطي الزمن المستغرق لتناول وجبة الطعام لكل مـن الاشخاص ذوي الوزن الزائد والاشخاص العاديين مفترضا مسـاواة تبـاين العينتين.
٢. حدد من خلال نتائج السؤال الاول ما يلي:
   *.الوسط الحسابي للزمن الذي يستغرقه الاشخاص ذوو الوزن الزائد.
   *.الانحراف المعياري للزمن الذي يستغرقه الاشخاص العاديون.
   *.نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of variances.
٣. فسر النتائج التي حصلت عليها، استخدم بعض الرسومات البيانية لتوضيـح النتائج.

يريد احد الباحثين مقارنة طريقتين لتدريس مادة الرياضيات للصف السـابع ، ولتحقيق ذلك قام باختيار صفين في مدرستين مختلفتين ثم قـام معلمـا هذيـن

الصفين بتزويد هذا الباحث بنتائج اختبار مقنن في بداية الفصل الدراسي، ثم قام المدرس الاول بتدريس صفه بالطريقة الاولى وقام المدرس الثـــاني بتدريـــس صفة بالطريقة الثانية، وفي نهاية الفصل خضع طلبة الصفين الى اختبار لقياس التحصيل في المادة التي تمت دراستها خـــلال هـــذا الفصـــل، افتـــح الملـــف Independent-Samples T-Test Exercise-2 الذي يحتوي على المتغيرات التالية

pretest: الاختبار قبل التدريس .

Posttest: الاختبار بعد التدريس.

method: الطريقة المستخدمة في التدريس.

اجب على الاسئلة ٤-٨.

٤. احسب المتغير المستقل (achieve) الذي يمثل الفرق بين الاختبار القبلـــي (pretest) والاختبار البعدي (posttest).

٥. هل يختلف متوسط تحصيل الطلبة (achieve) باختلاف طريقة التدريـــس؟ استخدم اختبارT للعينات المستقلة للاجابة عن هذا السؤال.

٦. ما هي نتيجة اختبار تجانس التباين (levenes test)؟ .

٧. ما هي قيمة t المناسبة ؟ ولماذا؟

٨. اكتب النتائج التي حصلت عليها .

الفصل الثامن

Analysis of Variance (ANOVA) تحليل التباين

٨-١ مقدمة

عرفنا في الفصل السابق أن اختبار T يستخدم لاختبار تساوي متوسطين ، ولكن السؤال الذي يطرح نفسه : ماذا لو أردنا اختبار مساواة ثلاثة متوسطات او اكثر؟ يستخدم تحليل التباين في ابسط حالاته لفحص مساواة متوسطين او اكثر، وقد تستخدم الرسومات البيانية لتوضيح نتائج هذا الاختبار، كأن نستخدم مثلا الرسم البياني من نوع Box Plot لتوضيح نتائج المقارنة بين متوسط اكثر من عينتين من العينات المستقلة.

٨-٢ *تحليل التباين الاحادي (One Way ANOVA).*

يسمى تحليل التباين بتحليل التباين الأحادي إذا كان لكل فرد من أفراد العينة علامة على متغيرين، الأول يسمى المتغير العاملي **Factor** او المتغير المستقل **Independent Variable** وهو متغير من النوع الاسمي Nominal او الترتيبي Ordinal له عدد من الفئات المحددة ، وهو المتغير الذي من خلاله سيتم تقسيم العينة الكلية الى عدد من العينات التي يراد مقارنة متوسطاتها. أما المتغير الاخر الذي يسمى بالمتغير التابع Dependent Variable فهو متغير من النوع الكمي

المتصل ، وهو المتغير الذي سيتم فحص مساواة متوسطه لكل فئة من فئات المتغير العاملي.

والهدف الاساسي من تحليل التباين كما ذكرنا سابقا هو مقارنة متوسطات متغير كمي يسمى المتغير التابع في كل فئة من فئات المتغير العاملي Factor ، وفحص ما أذا كانت هذه المتوسطات متساوية مقابل متوسطين غير متساويين على الأقل، فاذا رفضت الفرضية التي تقول ان متوسطات هذه الفئات متساوية فأي هذه المتوسطات متساوية وأيها غير متساوية؟ تستخدم المقارنات البعدية Post Hoc لمقارنة متوسطات المتغير التابع لكل زوجين من الفئات على حدة فإذا كان عدد الفئات الكلية ثلاثة فإن عدد المقارنات البعدية سيكون ثلاث مقارنات ، وبالتحديد ستكون هذه المقارنات بين المجموعتين الاولى و الثانية وبين المجموعتين الاولى والثالثة وبين المجموعتين الثانية والثالثة.

ولاختبار مساواة متوسطات المجموعات يتم تقسيم التباين الكلي للمتغير التابع الى مركبتين الاولى معروفة المصدر وتسمى بين المجموعات (Between Groups) ومصدرها الفروقات بين متوسطات المجموعات ، فإذا كان هذا الجزء كبيرا فان متوسطات المجموعات غير متساوية! والثانية داخل المجموعات (Within Groups) وهي الجزء غير معروف المصدر الذي يسمى بعض الاحيان الباقي Residuals او الخطأ Error.

متى نرفض الفرضية التي تقول: إن متوسطات المجموعات متساوية ؟ نرفض هذه الفرضية اذا كانت نسبة التباين بين المجموعات (معروف المصدر) الى التباين داخل المجموعات (غير معروف المصدر) كبيرا ! انظر شكل (٨-١) . و هذه النسبة تسمى (قيمة F) ، فاذا كانت قيمة F كبيرة كفاية فإن متوسطات المتغير التابع للمجموعات غير متساوية، ولكن الى أي حد تعتبر قيمة F كبيرة حتى نرفض الفرضية التي تقول إن متوسطات المجموعات متساوية؟

نقول ان قيمة F كبيرة كفاية إذا كانت المساحة فوقها (مستوى دلالتها Sig) اقل من المستوى المقبول لدينا (α) والتي غالبا ما تكون مساوية (٠,٠٥)، فاذا كانت قيمة Sig. اقل من α =٠,٠٥ فإن متوسطات المجموعات غير متساوية، واذا كانت قيمة Sig. اكبر من αفإن متوسطات المجموعات غير متساوية.

Source of Variation (مصدر التباين)	Sum of Squares [٤](مجموع المربعات)	Df (درجات الحرية)	Mean Square [٥](متوسط المربعات)	F (قيمة F)	Sig. (مستوى الدلالة)
Between Groups	مجموع مربعات بين المجموعات	عدد المجموعات -١	متوسط مربعات بين المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات / متوسط مربعات بين المجموعات	مستوى دلالة قيمة F
Within Groups	مجموع مربعات بين المجموعات	حجم العينه -عدد المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات		
Total	مجموع المربعات الكلي	حجم العينة -١			

شكل (٨-١) : تحليل التباين الاحادي One Way ANOVA

مثال : يريد أحد الباحثين معرفة أثر تناول دواء يحتوي على فيتامين ج على عدد ايام الرشح التي تصيب الفرد.

استخدم هذا الباحث ثلاثين شخصا من المتطوعين ، وقام بقياس عدد الأيام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الأولى ودون اعطاء أي جرعات من فيتامين ج ، وفي السنة الثانية قام بتقسيم افراد العينة الى ثلاث مجموعات :

المجموعة الأولى (Group 1) اعطيت أقراصاً لا تحتوي على فيتامين ج.

---

[٤] مجموع مربعات فروق القيم عن وسطها الحسابي .

[٥] مجموع المربعات Sum of Squares مقسوما على درجات الحرية df.

المجموعة الثانية (Group 2) اعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج.

المجموعة الثالثة (Group 3) أعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة عالية من فيتامين ج.

ثم قام بحساب عدد الايام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الثانية. وقام بادخال بياناته الى الحاسوب على شكل (متغيرين الأول العاملي Factor الذي يحتوي على رقم المجموعة التي ينتمي اليها الفرد، والثاني ؛ المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد ايام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الثانية مطروحا منها عدد ايام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الاولى.

٨-٢-١ الشروط الواجب توافرها قبل اجراء تحليل التباين:

الشرط الاول : يجب ان يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا Normally Distributed لكل مجتمع من مجتمعات (مجموعات) المتغير العاملي Factor. وقد وجد من خلال الابحاث أن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيرا في نتيجة تحليل التباين، بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد على ١٥ فردا لكل مجموعة ، وبهذه الحالة قد تكون نتيجة تحليل التباين دقيقة الى حد ما حتى لو كان توزيع المتغير التابع ليس طبيعيا.

الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساويا لكل مجتمع من مجتمعات المتغير العاملي Factor ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل التباين لن تكون موثوقاً بها . أما المقارنات البعدية فمن الممكن استخدام بعض الطرائق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبار Dunnett'c C .

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينات من كل مجتمع من مجتمعات المتغير العاملي عشوائية. و أن تكون قيم المتغير التابع مستقلة عن بعضها لكل فرد من أفراد العينات. ولن تكون نتائج تحليل التباين موثوقاً بها اذا لم يتحقق هذا الشرط.

وإذا لم تتحقق الشروط الواجب توافرها لاستخدام تحليل التباين وخصوصا الشرطين الثاني والثالث فإن من الأفضل استخدام بعض الطرائق غير المعلمية Nonparametric التي لا يتطلب استخدامها تحقق الشروط السابقة مثل اختبار كروسكال-والس Kruskal-Wallis .

٨-٢-٢ إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف One Way Anova 1 التي تمثل البيانات الموضحة في المثال السابق ،حيث يمثل متغير Group المتغير العاملي الذي يحتوي على ثلاث مجموعات (فئات) كما يلي:

Placebo=1 (بدون فيتامين ج).

Low doses of vitamin C = 2 (جرعة قليلة من فيتامين ج).

High doses of vitamin C =3 (جرعة عالية من فيتامين ج).

ويمثل متغير Diff المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد أيام الرشح في السنة الثانية مطروحا منها عدد أيام الرشح في السنة الاولى.

ويمكن صياغة اسئلة الدراسة بإحدى الطريقتين التاليتين:

١. الفروق بين المتوسطات: *هل يختلف عدد الأيام التي تصيب الشخص بالرشح سنويا باختلاف كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص؟.*

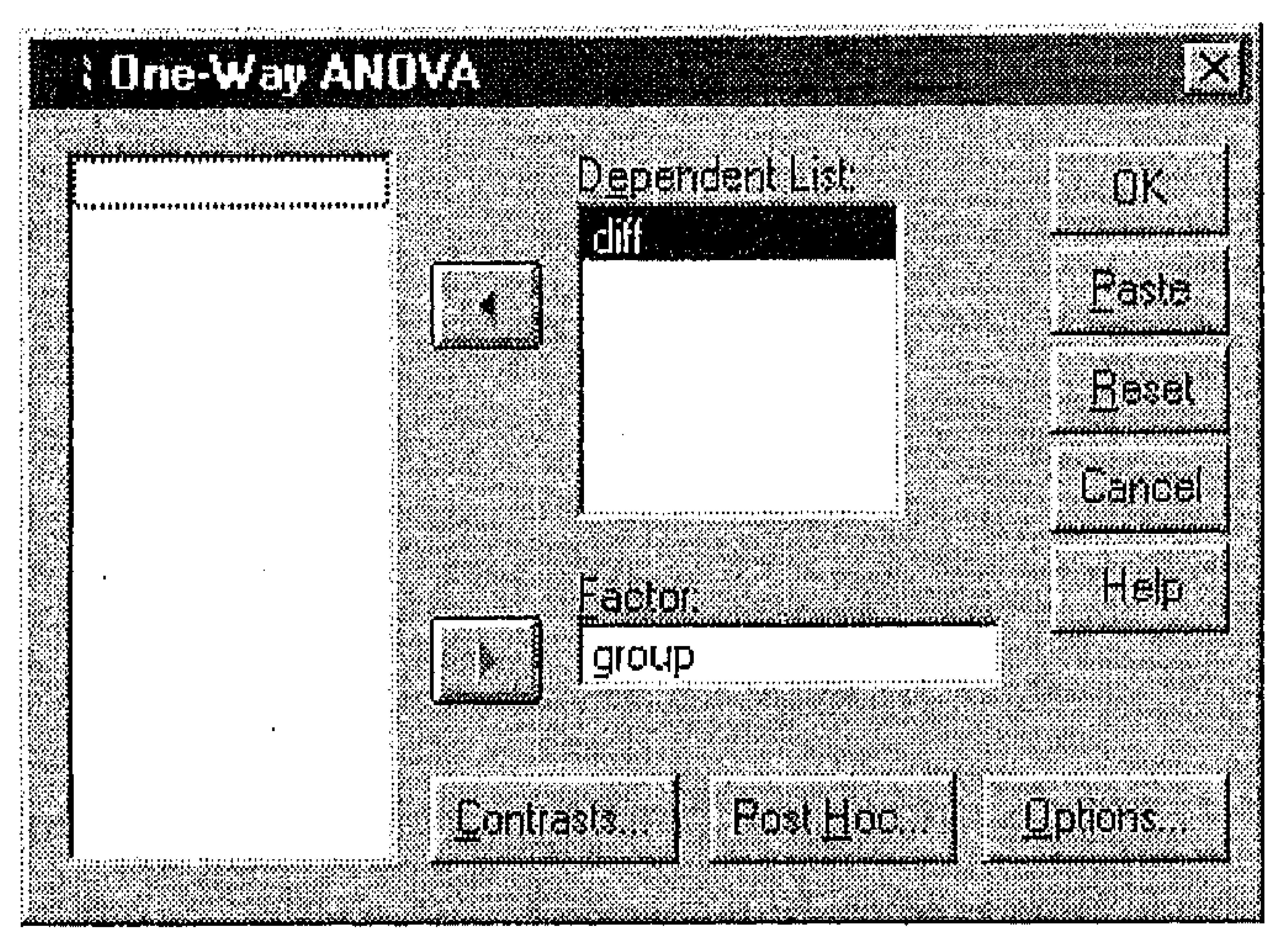
٢. علاقة بين متغيرين: *هل هناك علاقة بين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص وبين عدد الأيام التي تصيبه بالرشح سنويا ؟.*

يجب اولا وقبل اجراء تحليل التباين الأحادي ، التحقق من الشروط التي يجب توافرها قبل اجراء هذا التحليل ، ويتم ذلك باستخدام اختبار ليفين لتماثل التباينات (Levene's homogeneity of variances test) والمتوافر في اجراء تحليل التباين نفسه، كما يمكن استخدام الإجراء الإحصائي Explore (راجع فصل الإحصاء الوصفي) لفحص توافر جميع شروط تحليل التباين. فإذا لم يتحقق الشرط الأول (يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا Normally Distributed لكل مجتمع من مجتمعات المتغير العاملي Factor) ، ويمكن استخدام بعض الطرائق البديلة التي لا تشترط التوزيع الطبيعي (تسمى الطرائق غير المعلميه Nonparametric Statistics) مثل اختبار كروسكال-والس للعينات المستقلة K-Independent Sample Kruskal-Wallis Test ، علما أن نتيجة تحليل التباين لا تتأثر كثيرا بتحقق او عدم تحقق هذا الشرط ، فإذا لم يتحقق فإن نتيجة تحليل التباين يمكن الاعتماد عليها ، على الخلاف من عدم تحقق الشرطين الثاني والثالث (راجع شروط تحليل التباين) فإن نتيجة تحليل التباين لايمكن الاعتماد عليها.

ولاجراء تحليل التباين نتبع الخطوات التالية:

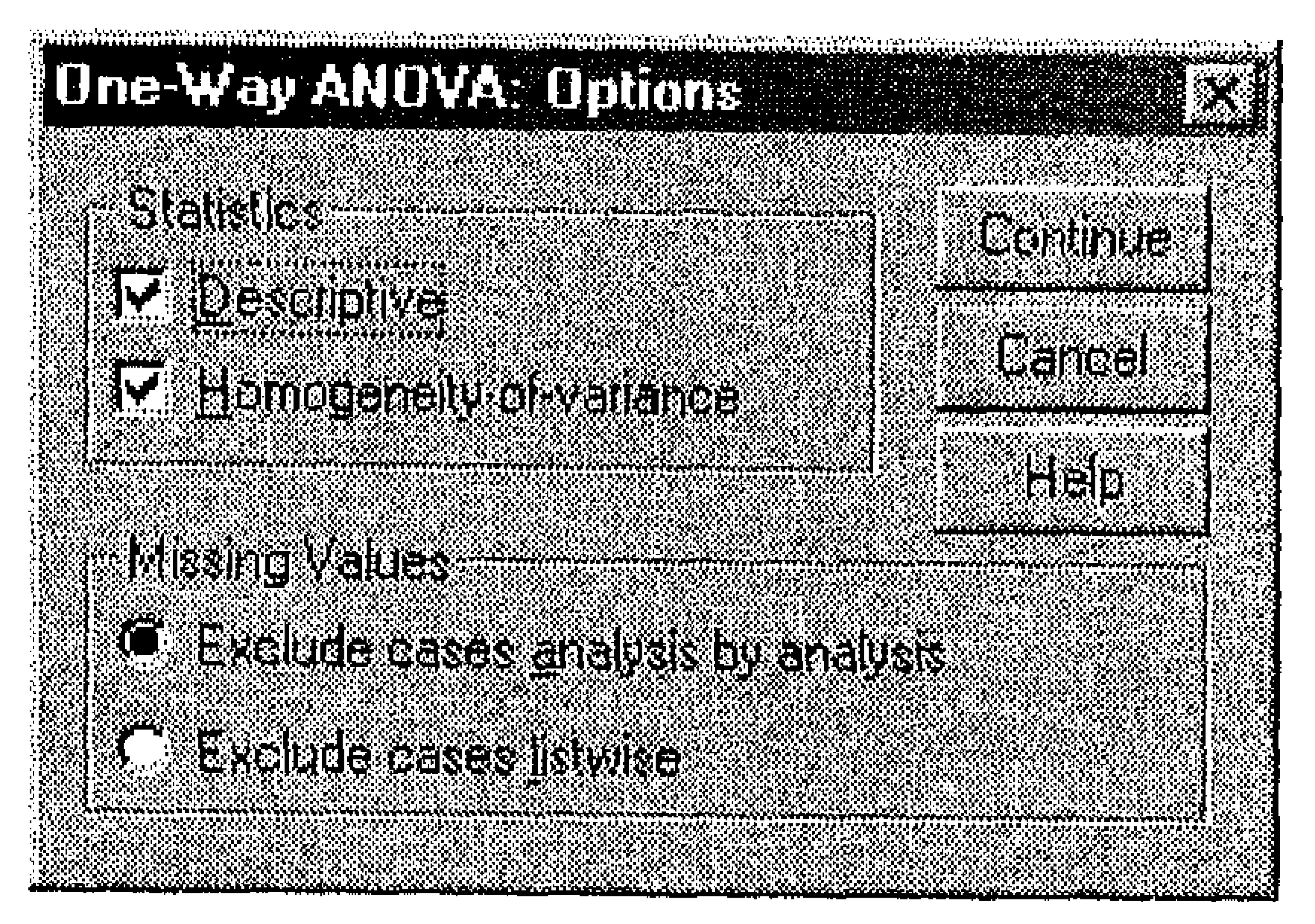
١. افتح الملف One Way Anova 1.
٢. انقر قائمة **Statistics** ثم انقر **Compare Means**.
٣. اختر إجراء تحليل التباين الأحادي **One- Way ANOVA** ستظهر لك شاشة حوار **One-Way ANOVA** المبين في شكل (٨-٢).
٤. انقر على اسم المتغير التابع (diff) الموجود في قائمة المتغيرات الى اليسار، ثم انقر السهم ◀ العلوي لنقل هذا المتغير الى قائمة تابع **(Dependent List):** ، انظر شكل (٨-٢).

٥. انقر على اسم المتغير العاملي (group) الموجود في قائمة المتغيرات الى اليسار، ثم انقر السهم ◄ السفلي لنقل هذا المتغيــر الـــي قائمـــة عـــاملي (Factor)، انظر شكل (٨-٢). لاحظ أنه يمكنك اختيار متغـــير عـــاملي واحد في الإجراء الواحد، بينما يمكنك اختيار أكثر من متغير تـــابع فـــي الإجراء نفسه ، وسيقوم برنامج SPSS بإجراء تحليل تباين أحـــادي لكـــل متغير تابع على حده .



شكل (٨-٢): شاشة الحوار One-Way ANOVA

٦. انقر مفتاح **Options** ستظهر لك شاشة الحوار المبين في شكل (٨-٣).
٧. اختر حساب الإحصاءات الوصفية بالنقر على مربع الاختيـــــار المقـــابل للخيار **Descriptives**.
٨. لفحص تماثل تباين المجموعات (الشرط الثاني) انقر على مربع الاختيـــار المقابل للخيار **Homogeneity of Variances**.



شكل (٨-٣)مربع الاختيار One-Way ANOVA: Options

٩. انقر مفتاح **Continue**، ستعود الى شاشة الحوار One-Way ANOVA.

١٠. نقر مفتاح الاختبارات البعدية **Post Hoc**، سيظهر لك مربع الاختيــــارات **Post Hoc Multiple Comparisons** المبين في الشكل (٨-٤).

١١. اختر واحداً او أكثر من هذه الطرائق بالنقر على المربع المقابل. تذكر أن هناك مجموعتين من الاختبارات البعدية من حيث اشتراط تجانس التبــاين لكل زوج من الأزواج التي سيتم اختبارها، فالجزء العلوي يشترط تجانس التباين لمجموعات المتغير العاملي **Equal Variances Assumed** ، فــي حين ان الجزء السفلي لا يشترط تجانس التباين **Equal Variances Not Assumed** لكل زوج من فئات المتغير العاملي. وعادة ما يستخدم اختبــار شيفيه **Scheffe** او توكي **Tukey** من الجزء الاول واختبــار **Dunnett's C** من الجزء الثاني.

One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons

Equal Variances Assumed
- [ ] LSD
- [ ] Bonferroni
- [ ] Sidak
- [x] Scheffe
- [ ] R-E-G-W F
- [ ] R-E-G-W Q
- [ ] S-N-K
- [x] Tukey
- [ ] Tukey's-b
- [ ] Duncan
- [ ] Hochberg's GT2
- [ ] Gabriel
- [ ] Waller-Duncan
  Type I/Type II Error Ratio: 100
- [ ] Dunnett
  Control Category: Last
  Test: 2-sided, < Control, > Control

Equal Variances Not Assumed
- [ ] Tamhane's T2
- [ ] Dunnett's T3
- [ ] Games-Howell
- [x] Dunnett's C

Significance level: .05

Continue | Cancel | Help

شكل (٨-٤)شاشة الحوار One-Way ANOVA Post Hoc Multiple Comparisons

١٢. انقر مفتاح **Continue**، ستعود الى شاشة الحوار **One-Way ANOVA**.

١٣. انقر مفتاح Ok، سيقوم برنامج **SPSS** باجراء الحسابات اللازمة ثم ستظهر نتيجة تحليل التباين الأحادي في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هو واضح من أشكال ٨-٥.

Oneway

Descriptives

			N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
DIFF	Vitamin C Treatment	1	10	3.50	4.14	1.31	.54	6.46	-2	12
		2	10	-2.10	4.07	1.29	-5.01	.81	-9	5
		3	10	-2.00	5.48	1.73	-5.92	1.92	-7	6
		Total	30	-.20	5.18	.95	-2.14	1.74	-9	12

شكل (٨-٥ أ): نتائج تحليل التباين الأحادي ؛الإحصاءات الوصفية للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي.

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
DIFF	1.343	2	27	.278

شكل (٨–٥ ب): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار ليفين لفحص تجانس التباين لفئات المتغير العاملي.

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DIFF	Between Groups	205.400	2	102.700	4.836	.016
	Within Groups	573.400	27	21.237		
	Total	778.800	29			

شكل (٨–٥ ج): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ فحص فرضية الدراسة .

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DIFF

	(I) Vitamin C Treatment	(J) Vitamin C Treatment	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	1	2	5.60*	2.061	.038	.26	10.94
		3	5.50*	2.061	.042	.16	10.84
	2	1	-5.60*	2.061	.038	-10.94	-.26
		3	-.10	2.061	.999	-5.44	5.24
	3	1	-5.50*	2.061	.042	-10.84	-.16
		2	.10	2.061	.999	-5.24	5.44
Dunnett C	1	2	5.60*	2.061	.000	.47	10.73
		3	5.50	2.061	.000	-.56	11.56
	2	1	-5.60*	2.061	.000	-10.73	-.47
		3	-.10	2.061	.000	-6.12	5.92
	3	1	-5.50	2.061	.000	-11.56	.56
		2	.10	2.061	.000	-5.92	6.12

*. The mean difference is significant at the .05 level.

شكل (٨-٥ د): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار شيفيه و دونت س

للفروقات البعدية Scheffe and Dunnett C Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

DIFF

Scheffe[a]

Vitamin C Treatment	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2	10	-2.10	
3	10	-2.00	
1	10		3.50
Sig.		.999	1.000

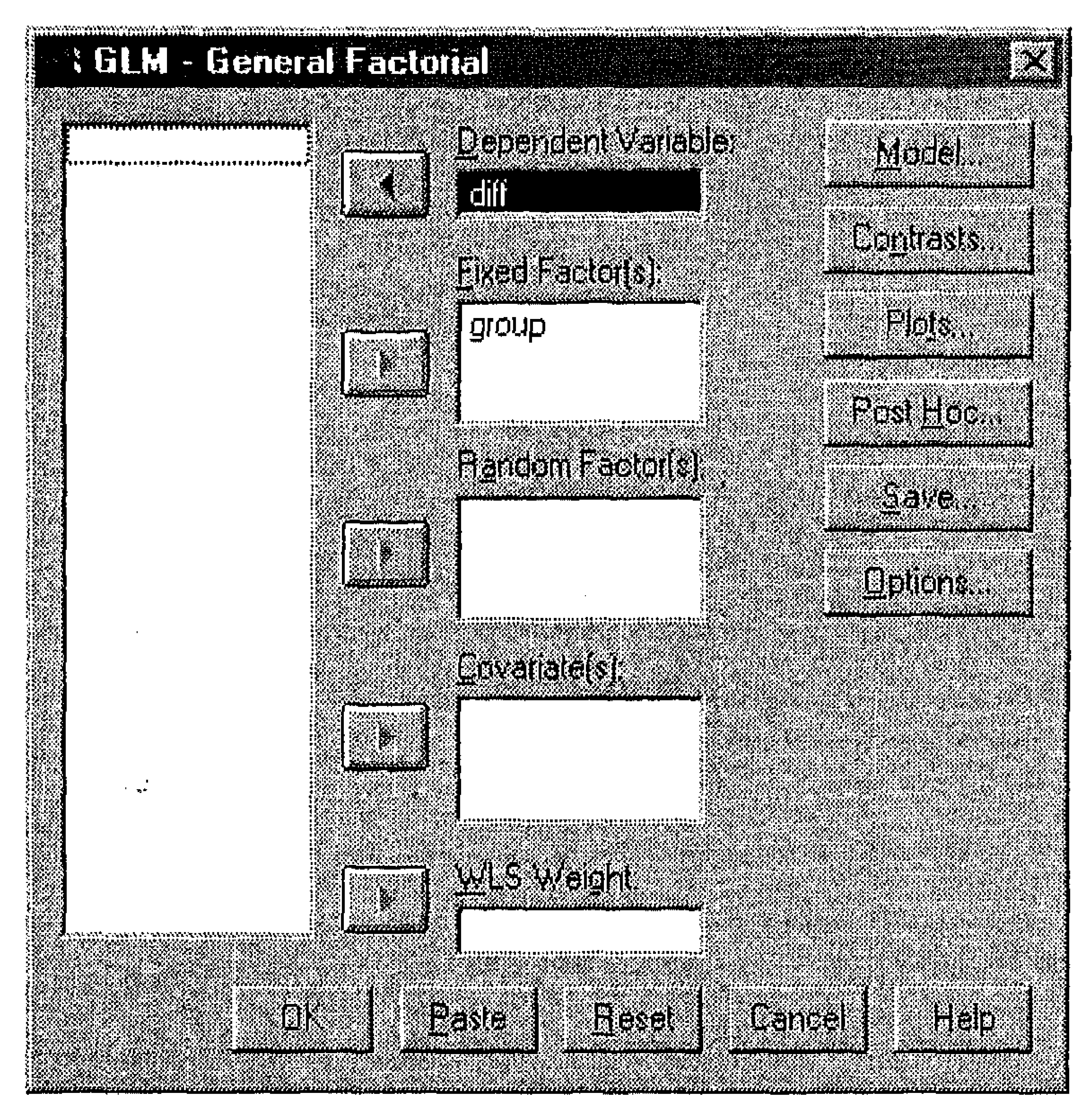
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000

شكل (٨-٥ هـ): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار شيفيه للفروقات البعديه Scheffe Post Hoc Test ؛ المجموعات المتماثلة

ويمكن استخراج نتائج تحليل التباين الأحادي بطريقة أخرى هي استخدام الإجـــراء الاحصائي **General Linear Model** كما يلي:

١. انقر قائمة **Statistics** ثم انقر الاجراء **General Linear Model** ثـــم انقر **GLM-General Factorial** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة فــي شكل (٨-٦).



شكل (٨-٦): مربع GLM-General Factorial Model

٢. انقر اسم المتغير التابع (diff) ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (٨-٦).

٣. انقر اسم المتغير العاملي (group) ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (٨-٦).

٤. انقر مفتاح الاختيار **Option** سيظهر لك شاشة الحوار **GLM-General Factorial Options** المبين في شكل (٨-٧).

GLM - General Factorial: Options

Estimated Marginal Means
Factor(s) and Factor Interactions:
(OVERALL)
group
Display Means for:
group
Compare main effects
Display
Descriptive statistics
Estimates of effect size
Parameter estimates
Diagnostics
Homogeneity tests
Spread vs. level plot
Residual plot
Significance level: .05 Confidence intervals are 95%
Continue Cancel Help

شكل (٨-٧): مربع الاختيار GML-General Factorial :Options

٥. انقر متغير group في قائمة **Factor(s) and Factor Interaction** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Display Means for** انظر شكل (٨-٧).

٦. انقر **Descriptives Statistics** الموجود في مربع **Display** وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ،...الخ للمتغير التابع diff لكل فئة من فئات المتغير العاملي group.

٧. انقر **Homogeneity Tests** الموجود في مربع **Diagnostics** وذلك لفحص تماثل تباين فئات المتغير العاملي group.

٨. انقر **Continue** ستعود الى مربع **GLM-General Factorial Model**.

٩. أنقر مفتاح **Post Hoc** سيظهر لك مربع **Post Hoc Multiple Comparisons** المبين في شكل (٨-٨).

شكل (٨-٨):شاشة الحوار GLM-General Factorial:Post Hoc Multiple Comparisons for Observed Means

١٠. انقر اسم المتغير العاملي الموجود في قائمة **Factor(s)** ثم انقر ◄ لنقله الى مربع **Post Hoc Tests for:** وذلك لإجراء الاختبارات البعدية لفئات هذا المتغير.

١١. اختر اختبار شيفيه **Scheffe** للمقارنات البعدية من قائمة الاختبارات البعدية التي تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Not Assumed**.

١٢. اختر اختبار دونت س **Dunnett's C** من قائمة الاختبارات البعدية التي لا تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Not Assumed**.

١٣. انقر **Continue**، ستعود الى مربع **GLM-General Factorial**.

١٤. انقر **Ok**.

سيقوم برنامج SPSS بحساب النتائج التالية كما هو موضح في أشكال ٨-٥.

١. الإحصاءات الوصفية Descriptive المبينة في الشكل (٨-٥ أ) ، وهي بالتحديد كما يلي :المتوسطات الحسابية Mean والانحرافات المعيارية Std. Deviation والخطأ المعياري Std. Error وفترات الثقة 95% Confidence Interval for Mean وأقل قيمة Minimum وأكبر قيمة Maximum للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي. وهذه نتائج اختيار Descriptive في الخطوة رقم ٧.

٢. اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (٨-٥ب) ،وهي نتيجة اختيار Homogeneity of Variances في الخطوة رقم ٨، وفية يظهر أن تباين المجموعات متساوية ، حيث كانت قيمة Sig. أكبر من مستوى الدلالة (α=٠,٠٥).

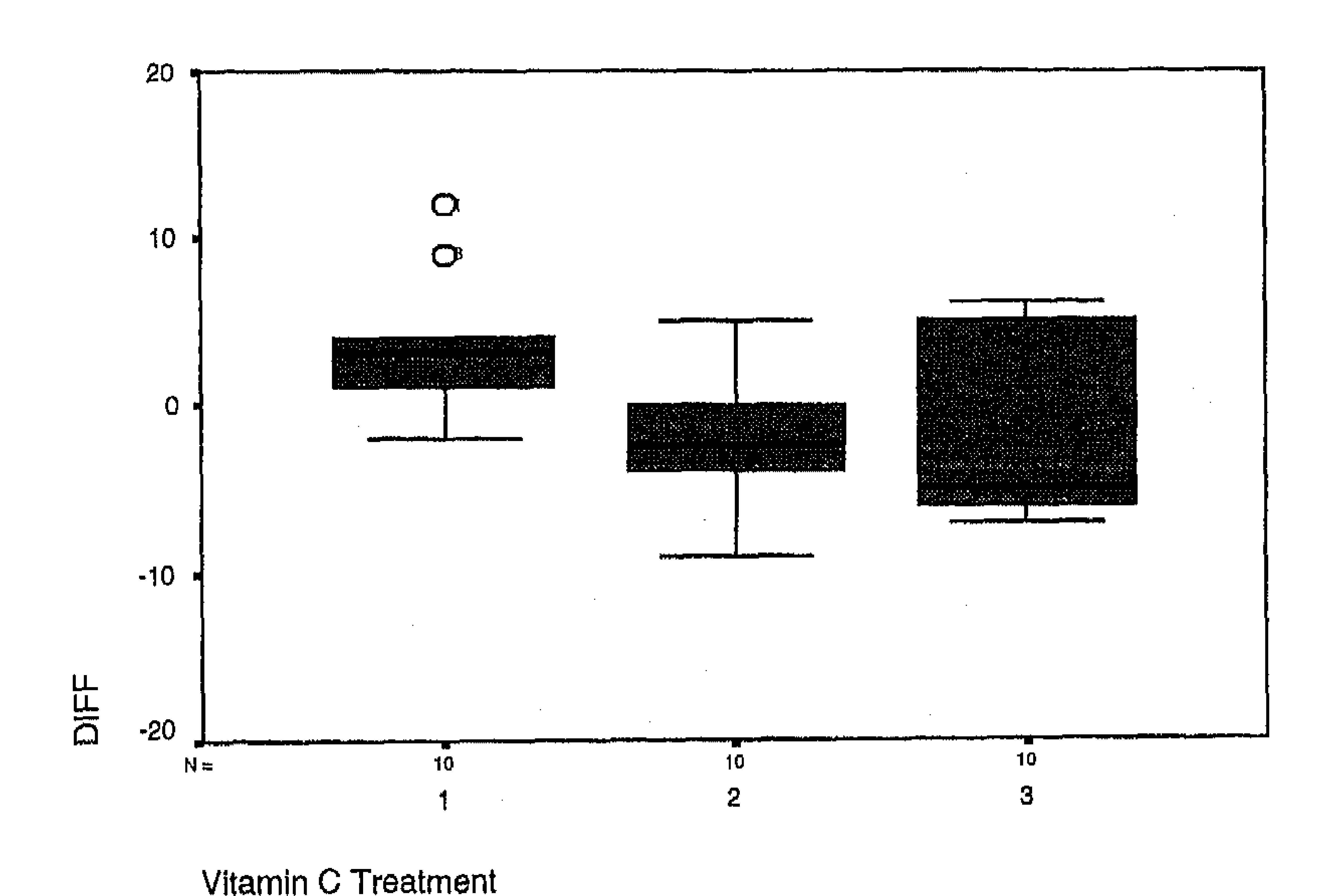
٣. نتيجة تحليل التباين الأحادي في الشكل (٨-٥ج) ، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة احصائية على مستوى أقل من α=٠,٠٥ ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة .Sig أقل من ٠,٠٥.

٤. نتائج اختباري شيفيه ودونت س Scheffe and Dunnett's C للمقارنات البعدية Post Hoc الموضحة في شكل (٨-٥د) ، وهي إحدى نتائج اختيار المقارنات البعدية Post Hoc Test في الخطوة رقم ١٠ و ١١، من خلال نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (٨-٥ب) تبين أن التباينات متماثلة (انظر ٢ اعلاه) ، وبالتالي يمكن استخدام نتائج أحد الاختبارات البعدية التي تشترط تجانس التباينات وهو اختبار شيفيه Scheffe في هذا المثال ،الا أن الرسم البياني Box Plot الموضحة نتائجه في شكل (٨-٩) يبين عدم تجانس التباينات للمجموعات خلافا لنتيجة اختبار تجانس التباينات ، ويعود السبب في ذلك الى صغر حجم العينة البالغ ١٠ افراد في كل مجموعه (فئة) ، وبالتالي فإن الأفضل استخدام

أحد الاختبارات البعدية التي لا تشترط تجانس التباينات وهو اختبار دونــــت س Dunnett's C في هذا المثال. ويتضح من هذا الشكل (الجزء الاســفل) أن مصادر الفروق التي أظهرها تحليل التباين الأحادي في شكل (٨-٥ج) كانت بين المجموعة الاولى (الذين تناولوا أقراصاً لا تحتوي على فيتامين) مـــن جهه وبين كل من المجموعة الثانية (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج) والمجموعة الثالثة (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي علـــى جرعة كبيرة من فيتامين ج) من جهة أخـــرى . لاحـــظ اشـــارة النجمـــة * الموجودة في عمود الفـــروق بيـــن وســـطي المجموعتيـــن I و J Mean Difference(I-J) حيث تبين النتائج أن مقدار الفرق بين المجموعتين الاولـــى والثانية بلغ ٥,٦٠ ،وهذا الفرق دال إحصائيا على مستوى أقل مـــن ٠,٠٥ = α كما تشير إشارة النجمة ، وقد بلغ الفرق بين متوسط المجموعـــة الأولـــى والمجموعة الثالثة ٥,٥٠ وهو أيضا ذو دلالة إحصائية على مستوى أقل مـــن ٠,٠٥ = α ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي المجموعتين الثانية والثالثـــة ٠,١ وهو غير دال احصائيا (لاتوجد اشارة نجمة مقابل الفرق بيـــن هـــاتين المجموعتين)، أي لاتوجد فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين اللتيـــن تناولتا كميات من فيتامين ج سواء كانت قليلة ام كميات كبيرة من حيث عـــدد الايام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة. وقد أكملت نتيجة اختبار شيفيه للمقارنات البعدية Scheffe Post Hoc Test فـــي شـــكل (٨-٥ هـــ) (Homogeneous Subsets) حيث أظهر تلك المجموعات التي لم يكن بينـــها اختلاف (المجموعتان الثانية والثالثة) التي ظهرت متوسطاتها البالغـــة - ٢,١٠ و -٢,٠٠ على التوالي في العمود (١) نفسه في حين ظـــهر متوســـط المجموعة الاولى في العمود رقم (٢) مما يدل على اختلاف في عدد الأيـــام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة عن بقية المجموعات ، فقد بلـــغ متوسط هذه المجموعة ٣,٠٥.

٨-٢-٣ استخدام الرسومات البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي.

لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي قد تستخدم بعض الرسومات البيانية كتلك المستخدمة لتوضيح نتائج اختبار T . فمثلا قد يستخدم الرسم البياني من النوع Box Plot لتوضيح توزيع المتغير التابع لكل مجموعة من مجموعات (فئات) المتغير العاملي . وقد استخدم هذا الرسم لتوضيح التغير في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح لكل مجموعة من المجموعات الثلاث التي تناولت جرعات مختلفة من فيتامين ج ، وقد وضحت نتائج هذا الرسم البياني في شكل (٨-٩).



شكل (٨-٩): الرسم البياني Box Plot للتغير في عدد أيام الرشح diff لكل فئة من فئات متغير Group

يتضح من الشكل (٨-٩)ان توزيع التغير في عدد أيام الرشح يختلف من فئة الى أخرى ، فهو عال بالنسبة للمجموعة (الفئة) الأولى التي تناولت أقراصاً لا تحتوي على فيتامين ج ، ويتبين أن هناك تشابها في متوسط التغير في عدد الأيام التي تصيب الأشخاص الذين تناولوا أقراصاً فيها جرعة متوسطة من فيتامين ج (المجموعة ٢) و الاشخاص الذين تناولوا أقراصاً فيها جرعة عالية من فيتامين ج (المجموعة الثالثة). الا أن هناك ميلا للقيم الصغيرة في المجموعة الثالثة (توزيع المجموعة الثالثة ملتو الى اليسار) أكثر من المجموعة الثانية مع ملاحظة أن تشتت المجموعة الثالثة أكثر من تشتت المجموعة الثانية. ومن هنا نستطيع استنتاج ما يلي:

١. متوسط التغير في عدد أيام الرشح خلال السنة يختلف باختلاف الكمية المتناولة من فيتامين ج.
٢. تباين التغير في عدد أيام الرشح غير متساو للمجموعات الثلاث، لذلك يفضل استخدام إحدى طرائق المقارنات البعدية التي لا تشترط تجانس التباين للمجموعات مثل اختبار دونت س Dunnett's C الموضحه نتائجه في شكل (٨-٥د).

٨-٢-٤ كتابة النتائج

نستطيع كتابة النتائج المتعلقة بتحليل التباين الأحادي كما يلي:

استخدم تحليل التباين الأحادي للإجابة على سؤال الدراسة:

"هل يختلف عدد الايام التي تصيب الشخص بالرشح سنويا باختلاف كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص؟"

او

"هل هناك علاقة بين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص وبين عدد الأيام التي تصيبه بالرشح سنويا؟" ؟

وقد تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (٨-١) أن هناك فروقا/علاقة ذات دلالة إحصائية في التغير في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح تبعا لكمية فيتامين ج التي تناولها ، فقد بلغت قيمة F ٤,٨٤ وهي ذات دلالة على مستوى أقل من ٠,٠٥ = α ،

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٢٠٥,٤	١٠٢,٧	٤,٨٤	٠,٠١٦
داخل المجموعات	٢٧	٥٧٣,٤	٢١,٢٣٧		
المجموع	٢٩	٧٧٨,٨			

جدول(٨-١): تحليل التباين الأحادي للتغير في عدد أيام الرشح حسب كمية فيتامين ج المتناولة.

وقد تبين من خلال المتوسطات المبينة في الجدول (٨-٢) أن عـــدد الأيـــام التـــي تصيب الشخص بالرشح خلال العام تقل بزيادة جرعة فيتامين ج التي يتناولها هـــذا الشخص ، حيث بين الجدول أن الأشخاص الذين لم يتناولوا أي جرعة من فيتـــامين ج (المجموعة الاولى) زادت عدد أيام الرشح عن السنة السابقة بمتوســـط مقـــداره ٣,٥ يوم ، في حين قل عدد ايام الرشح التي أصابت الأشخاص في المجموعتيـــن الثانية (جرعات متوسطة) و الثالثة (جرعات عالية) عن عدد الأيـــام فـــي الســـنة السابقة للتجربة بمقدار يومين تقريبا ، مما يعني ان هناك فروقا في التغير في عـــدد أيام الرشح تبعا لكمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص ، او أن هناك علاقـــة بيـــن عدد أيام الرشح وبين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص ٠

ولفحص مصادر الفروقات في التغير في عدد أيام الرشح بين المجموعات الثـــلاث فقد استخدم اختبار دونت س للمقارنات البعديـــة Dunnett's C Post Hoc Test (تباين المجموعات غير متماثلة كما بينها الرسم البياني Box Plot) ، وقد تبيـــن أن مصادر الفروق التي أظهرها تحليل التباين الاحادي في شكل (٨-٥ج) كانت بيـــن المجموعة الأولى (الذين تناولوا أقراصاً لا تحتوي على فيتامين) من جهة وبين كل من المجموعة الثانية (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج) والمجموعة الثالثة (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة كبيرة من فيتـــامين ج) وتبين النتائج من جهة اخرى أن مقدار الفرق بين المجموعتين الاولى والثانية بلـــغ ٥,٦٠ ، وهذا الفرق دال إحصائيا على مستوى أقل من ٠,٠٥ = α ، وقـــد بلـــغ الفرق بين متوسط المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة ٥,٥٠ وهو أيضا ذو دلالـــة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ = α ، في حين بلغ الفرق بيـــن متوســـطي المجموعتين الثانية والثالثة ٠,١ وهو غير دال إحصائيا ، أي انه لا يوجد فـــروق

ذات دلالة احصائية بين المجموعتين اللتين تناولتا كميات من فيتامين ج سواء كانت قليلة ام كبيرة من حيث عدد الايام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة.

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
لم تتناول فيتامين ج	١٠	٣,٥	٤,١٤
كمية قليلة من فيتامين ج	١٠	-٢,١٠	٤,٠٧
كمية كبيرة من فيتامين ج	١٠	-٢,٠	٥,٤٨
المجموع	٣٠	-٠,٢٠	٥,١٨

جدول(٨-٢): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتغير في عدد ايام الرشح حسب كمية فيتامين ج المتناولة.

٨-٢-٥ تمارين:

تريد احدى المؤسسات التي توظف عدا كبيرا من موظفي الدعاية والتسويق اختبار أي من هؤلاء الموظفين لديهم مبيعات اكثر. قامت هذه المؤسسة بتقسيم موظفيها الى ثلاث مجموعات ، المجموعة الاولى تتكون من ٦ موظفين، وهم الموظفون الذين يحصلون على عمولة فقط، والمجموعة الثانية وهم الموظفون الذين يحصلون على راتب محدد فقط وعددهم خمسة موظفين، والمجوعة الثالثة وهم الموظفون الذين يحصلون على راتب وعموله معا، وعددهم اربعة موظفين.

وقد استخدمت كمية المبيعات التي قام بها كل من الموظفين في آخر شهر لقياس الفروق في كمية المبيعات بين المجموعات الثلاث.

استخدم البيانات الموجودة في ملف One Way ANOVA Exercise file 1 ، والمتعلقة بمشكلة الدراسة السابقة للإجابة على الأسئلة من ١ الى ٣.

١. استخدم تحليل التباين الأحادي لفحص العلاقة بين كمية المبيعات وطريق تحصيل الدخل (عمولة فقط ، راتب فقط، راتب وعمولة)، استخدم بعض الطرائق للاختبارات البعدية Post Hoc Tests.
٢. اكتب النتيجة التي حصلت عليها موضحا فيها قيمة F ومستوى دلالتها .Sig ومتوسطات كل مجموعة من المجموعات الثلاث.
٣. استخدم الرسم البياني Box Plot لتوضيح نتائج تحليل التباين السابقة.

يريد الباحث محمد فحص اثر استخدام اربع طرائق لتعليم طلبة الصف الثاني الابتدائي جدول الضرب، قام هذا الباحث باختيار اربع شعب من طلبة الصف الثاني الابتدائي وقام بتعليم كل شعبة بطريقة من الطرائق الاربع، وبعد شهر من التعليم قام باختبار هؤلاء الطلبة لقياس درجة التعلم. استخدم البيانات

المتعلقة بهذه الدراسة ، والموجودة في الملف One Way ANOVA Exercise file 2 للاجابة على الاسئلة من ٤ الى ٦.

٤. استخدم تحليل التباين الأحادي للإجابة على تساؤل هذا الباحث. الى ماذا تشير نتيجة اختبار تجانس التباين (Levene's Test) ؟

٥. أي من طرائق الاختبارات البعدية ستستخدم؟ ولماذا ؟

٦. اكتب النتيجة التي حصلت عليها. ماذا سيكون استنتاج هذا الباحث؟

٨-٣ تحليل التبـــاين الثنـــائي Two Way Analysis of Variance.

ذكرنا سابقا أن تحليل التباين الأحادي يستخدم لدراسة أثر عامل واحـــد (المتغــير العاملي) على متغير ما. ولكن ماذا لو اردنا دراسة أثر عاملين او أكثر على متغير ما؟ في هذه الحالة يمكننا استخدام تحليل التباين، إذ يمكن استخدامه مثـــلاً لدراســة تأثير نوع التربة ونوعية السماد المستخدم على انتاج القمح، او دراسة تأثير مناطق بيع البضائع ومصاريف الدعاية على كمية المبيعات.

فتحليل التباين الثنائي Two Way ANOVA يمكن استخدامه لدراسة أثر متغـــيرين عاملين يقسم كل منهما أفراد العينة الى مستويين (مجموعتين) او اكثر على متغــير كمي ما (المتغير التابع).

ومن خلال تحليل التباين الثنائي يمكن اختبار ثلاث فرضيات كما يلي:

- الأثر الرئيسي (main effect) للمتغير العاملي الأول على المتغير التـــابع الـذي يقابل الفرضية القائلة بتساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة مـــن فئـــات المتغير العاملي الأول.
- الأثر الرئيسي (main effect) للمتغير العاملي الثاني على المتغير التـــابع الـذي يقابل الفرضية القائلة بتساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة مـــن فئـــات المتغير العاملي الثاني.
- أثر التفاعل (Interaction) بين المتغيرين العامليين على المتغير التـــابع، الـذي يقابل الفرضية القائلة بعدم وجود تفاعل بين المتغيرين العامليين.

مثال:

يهتم أحمد بدراسة أثر طريقتي تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات على التحصيل العام للطلبة في السنة الجامعية الأولى (الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول؛ الفرضية الأولى)، وهو يعتقد أن الطلبة الذكور سيكونون أكثر استفادة (اعلى تحصيلاً) من الطريقة الأولى ، بينما ستكون الاناث اكثر استفادة من الطريقة الثانية (وجود تفاعل بين المتغيرين العامليين؛ الفرضية الثالثة). لقد قام احمد بأخذ عينة عشوائية مكونة من ٣٠ طالبا و ٣٠ طالبة. تطوعوا لإجراء هذه التجربة ، ثم قام بتقسيم هؤلاء الطلبة والطالبات الى ٣ مجموعات :

المجموعة الأولى المكونة من ١٠ طلاب و ١٠ طالبات خضعت لطريقة التدريس الأولى.

المجموعة الثانية المكونة ايضا من ١٠ طلاب و ١٠ طالبات خضعت لطريقة التدريس الثانية.

المجموعة الثالثة المكونة كذلك من ١٠ طلاب و ١٠ طالبات ، والتي سميت بالمجموعة الضابطة لم تخضع لأي من الطريقتين السابقتين .

اما المجموعتان الأولى والثانية فقد كانتا تحصلان يوميا ولمدة شهر على تدريب حسب الطريقة المخصصة لكل منهما على استراتيجية تدوين الملاحظات.

ثم قام أحمد بتدوين التحصيل العام للطلبة في الفصل السابق للتدريب وفصل التدريب ، ثم قام بطرح نتيجة الفصل السابق للتدريب من نتيجة فصل التدريب ليمثل حاصل طرح النتيجتين المتغير التابع.

إذا لدى أحمد المتغيرات التالية:

المتغير العاملي الأول : طريقة التدريس (method) ، ويحتوي على ثلاث مجموعات وهي :

المجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الأولى (note-Taking method 1) ،
والمجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الثانية (Note-Taking method 2)،

والمجموعة الضابطة (control) التي لم تتلق أي تدريس على استراتيجية تدوين الملاحظات .

المتغير العاملي الثاني الذي يمثل جنس الطالب (gender) ، ويحتوي كما هو معروف على مجموعتين ؛ مجموعة الذكور male ومجموعة الاناث Female .

المتغير التابع (gpaimpr) الذي يمثل حاصل طرح تحصيل الطالب في الفصل السابق للتدريس من تحصيل الطالب في فصل التدريس

(gpaimpr = present GPA – Previous GPA).

وقد قام أحمد بادخال هذه البيانات الى الحاسوب ، وتتكون من ٦٠ حالة لكل منها قيمة على المتغيرات الثلاثة السابقة ، وهي موجودة في الملف Two-Way ANOVA file.

وقد ذكرنا في تحليل التباين الأحادي أن التباين الكلي للمتغير التابع سيقسم الى جزئين إحداهما معروف المصدر وتسمى بين المجموعات (Between Groups) ، والثاني غير معروفة المصدر وتسمى داخل المجموعات (Within Groups) . وقد تم فحص الفروق بين متوسطات المتغير العاملي بناء على النسبة بين التباين بين المجموعات الى التباين داخل المجموعات. وبالطريقة نفسها ففي حالة تحليل التباين الثنائي ستتم قسمة التباين الكلي للمتغير التابع الى اربعة اجزاء ،انظر شكل (٨-١٠)، الثلاثة الأولى منها معروفة المصدر والرابع غير معروف المصدر وهي كما يلي:

١. التباين العائد للمتغير العاملي الأول.
٢. التباين العائد للمتغير العاملي الثاني.
٣. التباين العائد للتفاعل بين المتغير العاملي الأول والمتغير العاملي الثاني.

٤. التباين غير معروف المصدر وهو يقابل التباين بين المجموعات في تحليل التباين الأحادي، ويسمى غالبا تباين الخطأ Error.

وبما ان هناك ثلاث فرضيات متعلقة بتحليل التباين الثنائي ، فأنه سيكون هناك ثلاث نسب سيتم من خلالها فحص الفرضيات الثلاث وهي كما يلي:

١. نسبة التباين العائد للمتغير العاملي الأول الى تباين الخطأ ، ومن خلال هذه الفرضيه سيتم فحص الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول على المتغير التابع.
٢. نسبة التباين العائد للمتغير العاملي الثاني الى تباين الخطأ ، ومن خلالها سيتم فحص الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الثاني على المتغير التابع.
٣. نسبة التباين العائد للتفاعل بين المتغيرين العامليين الى تباين الخطأ ، ومن خلالها سيتم فحص اثر التفاعل بين المتغيرين العامليين على المتغير التابع.

Source of Variation (مصدر التباين)	Sum of Squares (مجموع المربعات)[1]	Df (درجات الحرية)	Mean Square (متوسط المربعات)[2]	F (قيمة F)	Sig. (مستوى الدلالة)
المتغير العاملي الأول	مجموع المربعات العائدة للمتغير العاملي الأول	عدد فئات المتغير العاملي الأول −١	متوسط المربعات العائدة للمتغير العاملي الأول	متوسط المربعات العائدة للمتغير العاملي الأول / متوسط مربعات الخطأ	مستوى دلالة قيمة F
المتغير العاملي الثاني	مجموع المربعات العائدة للمتغير العاملي الثاني	عدد فئات المتغير العاملي الثاني −١	متوسط المربعات العائدة للمتغير العاملي الثاني	متوسط المربعات العائدة للمتغير العاملي الثاني / متوسط مربعات الخطأ	مستوى دلالة قيمة F
التفاعل بين المتغيرين العامليين	مجموع المربعات العائدة التفاعل	(عدد فئات المتغير العاملي الأول −١) ×(عدد فئات المتغير العاملي الثاني −١)	متوسط المربعات العائدة للتفاعل	متوسط المربعات العائدة للتفاعل / متوسط مربعات الخطأ	مستوى دلالة قيمة F
الخطأ	مجموع مربعات الخطأ	حجم العينه −(عدد فئات المتغير العاملي الأول) ×(عدد فئات المتغير العاملي الثاني)	متوسط مربعات الخطأ(تباين الخطأ)		
المجموع	مجموع المربعات الكلي	حجم العينة −١			

شكل (٨−١٠) :تحليل التباين الثنائي

[1] مجموع مربعات فروق القيم عن وسطها الحسابي .

[2] مجموع المربعات Sum of Squares مقسوما على درجات الحرية df.

وكما مر معنا في تحليل التباين الأحادي فإننا نرفض الفرضية القائلة بتساوي متوسطات كل فئة من فئات المتغير العاملي إذا كانت قيمة F (نسبة التباين العائد للمتغير العاملي "بين المجموعات" الى تباين داخل المجموعات) كبيرة كفاية ، أي عندما يكون مستوى دلالتها .Sig أقل من قيمة α ، التي غالبا ما تكون ٠,٠٥ . أما بالنسبة لتحليل التباين الثنائي فأن هناك ثلاث قيم للإحصائي F ؛ الأولى تتعلق باختبار مساواة متوسطات فئات المتغير العاملي الأول(الفرضية الأولى) التي تساوي نسبة التباين العائد للمتغير العاملي الأول الى تباين الخطأ ،ويتم رفضها بالطريقة السابقة نفسها إذا كان مستوى دلالتها .Sig اقل من ٠,٠٥ . وقيمة F الثانية تتعلق باختبار مساواة متوسطات فئات المتغير العاملي الثاني(الفرضية الثانية) التي تساوي نسبة التباين العائد للمتغير العاملي الثاني الى تباين الخطأ ، ويتم رفضها إذا كانت قيمة F كبيرة كفاية، أي إذا كان مستوى دلالتها .Sig اقل ٠,٠٥ ، وقيمة F الثالثة هي تلك المتعلقة بالفرضية الثالثة (وجود تفاعل بين المتغيرين العامليين) والمساوية لنسبة التباين العائد للتفاعل بين المتغيرين العامليين الى تباين الخطأ ، ويتم رفض هذه الفرضية (عدم وجود تفاعل) إذا كانت قيمة F كبيرة كفاية ، أي إذا كان مستوى دلالتها اقل من ٠,٠٥ .

وكما في تحليل التباين الأحادي، فإذا رفضنا واحدة او أكثر من فرضيات الأثر الرئيسي فإن من الممكن استخدام بعض الاختبارات البعدية Post Hoc Tests التي من الممكن اختيارها حسب نتيجة اختبارات تجانس التباين Homogeneity tests كما مر معنا سابقا في تحليل التباين الأحادي. أما إذا أردنا إجراء بعض الاختبارات البعدية للتفاعل بين المتغيرين فمن الممكن استخدام بعض الطرائق لكشف هذه الفروقات من خلال Contrast.

وحتى نضمن دقة نتائج تحليل التباين الثنائي يجب ان تتحقق الشروط التالية:

الشرط الأول : يجب أن يكـــون توزيـــع المتغـــير التـــابع طبيعيـــا Normally Distributed لكل مجتمع من المجتمعات في تصميم التجربة، أي أن كل مجتمع ممثل بكل خلية من خلايا تصميم التجربة ، فـــإذا كـــان لدينا ٣ مستويات (فئات) للمتغير العاملي الأول ومستويان للمتغـــير العاملي الثاني فإنه سيكون هناك ٢×٣=٦ خلايا.وهذا الشرط يتطلب أن يكون توزيع المتغير التابع لكل مجتمع من المجتمعات المعرفـــة في كل خلية من الخلايا الست طبيعيا. الا انه وكمـــا فـــي تحليـــل التباين الأحادي فان عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيرا في نتيجـــة تحليل التباين، بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد على ١٥ فـــردا لكل مجموعة(خلية) ، وفي هذه الحالة قد تكون نتيجة تحليل التبـــاين دقيقة الى حد ما حتى لو كان توزيع المتغير التابع ليس طبيعيا.

الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساويا لكل مجتمع من مجتمعات المعرفة في كل خلية من خلايا تصميم التجربة ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فان نتيجة تحليل التباين لن تكون موثوقاً بها . أما المقارنات البعدية الخاصة بالأثر الرئيسي فمن الممكن استخدام بعض الطرائق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبار Dunnett's C .

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينات مختارة بطريقة عشوائية من كل مجتمع مـــن المجتمعات. ويجب أن تكون قيم المتغير التابع مستقلة عن بعضـــها بعضاً لكل فرد من افراد العينات. ولن تكون نتائج تحليل التبـــاين موثوقاً بها إذا لم يتحقق هذا الشرط.

٨-٣-١ إجراء تحليل التباين الثنائي

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف Two-Way ANOVA file، والتي تمثل البيانات الموضحة في المثال السابق حيث يمثل متغير method المتغير العاملي الأول الذي يحتوي على ثلاث مجموعات (فئات) كما يلي:

المجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الأولى (Note-Taking method 1) ، والمجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الثانية (Note-Taking method 2)، والمجموعة الضابطة (control) التي لم تتلق أي تدريس على استراتيجية تدوين الملاحظات .

ويمثل متغير جنس الطالب Gender المتغير العاملي الثاني ، ويحتوي على مجموعتي الذكور male والاناث Female. والمتغير التابع gpaimpr)) الذي يمثل حاصل طرح تحصيل الطالب في الفصل السابق للتدريس من تحصيل الطالب في فصل التدريس

.(gpaimpr = present GPA – Previous GPA)

يتبين بالرجوع الى المثال السابق أن الهدف الاساسي لدى أحمد يتمثل في فحص أثر التفاعل بين متغيري الطريقة والجنس . وبالاضافة لذلك من المتوقع أن يكون تحصيل الطلبة الذين خضعوا للتدريب باحدى الطريقتين (الأولى والثانية) أكثر من تحصيل الطلبة الذين لم يخضعوا للتدريب (المجموعة الضابطة) ، ولذلك فإن أحد اهتمامات أحمد أيضا هو فحص الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول . ولم يكن هناك أي تساؤل عن وجود أثر للجنس على التحصيل ، فلم يسال أحمد إذا كان تحصيل الطلبة الذكور أكثر من تحصيل الطالبات او العكس بغض النظر عن الطريقة التي تم تدريبهم بها .ومع ذلك سنفترض أن أحمد لديه هذا الاهتمام الذي

سيمثل الأثر الرئيسي لمتغير الجنس على التحصيل . ويمكن صياغة أسئلة الدراسة بالطريقة التالية :

١. الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول (الطريقة) "هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس؟ " او "هل هناك فروق في تحصيل الطلبة بين مجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة الأولى ومجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة الثانية ومجموعة الطلبة الذين لم يتم تدريسهم بأي من الطريقتين السابقتين(المجموعة الضابطة)؟
٢. الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الثاني (الجنس) "هل هناك فروق في تحصيل الطلبة الذكور عن تحصيل الطالبات الاناث " (بغض النظر عن الطريقة التي تم تدريبهم بها).
٣. هل هناك تفاعل بين المتغير العاملي الأول (الطريقة) والمتغير العاملي الثاني (الجنس).

يمكن إجراء تحليل التباين باحدى الطريقتين التاليتين:

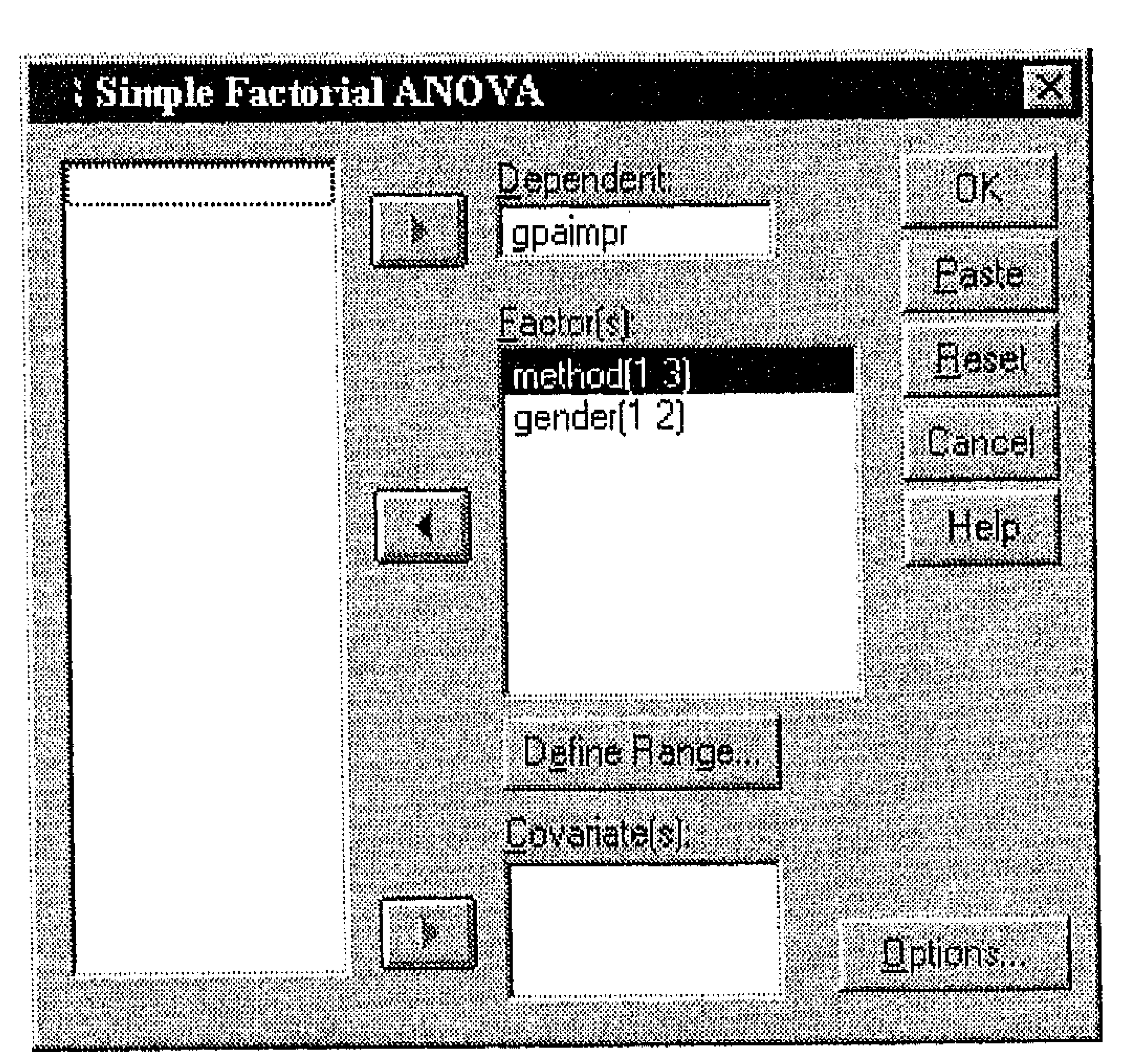
الأولى باستخدام الإجراء الإحصائي General Linear Model: Simple Factorial ، ويستخدم إذا لم نكن بحاجة لإجراء المقارنات البعدية Post Hoc Tests ، اما إذا كنا بحاجة لإجراء المقارنات البعدية فاننا نستخدم الإجراء الإحصائي General Linear Model: GLM-General Factorial.

الطريقة الأولى:

لإجراء تحليل التباين الثنائي بالطريقة الأولى **Simple Factorial** نتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة **Statistics** ثم انقر الإجراء **General Linear Model** ثم انقر **Simple Factorial** ستظهر لك شاشة الحوار المبين في شكل (٨-١١).

٢. انقر اسم المتغير التابع (gpaimpr) ثم انقر ◄ لنقله إلى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (٨-١١).



شكل (٨-١١) : شاشة الحوار General Linear Model: Simple Factorial

٣. انقر اسم المتغير العاملي الأول (method) وانقر ◄ لنقله إلى مربع الحوار **Fixed Factor(s)** . انقر مفتاح **Define Range** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Range** المبينة في شكل (٨-١٢) ، ادخل الرقم ١ (رقم المستوى الأدنى لهذا المتغير) في مربع Minimum وادخل الرقم ٣ (رقم المستوى الأعلى) في مربع Maximum ، ثم انقر **Continue** ستعود إلى شاشة الحوار **General Linear Model: Simple Factorial** .

٤. انقر اسم المتغير العاملي الثاني (Gender) وانقر ◄ لنقله إلى مربع الحوار **Fixed Factor(s)** ، انقر مفتاح **Define Range** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Range** المبينة في شكل (٨-١٢) ، ادخل الرقم ١ (رقم المستوى

الأدنى لهذا المتغير) في مربع Minimum وادخل الرقم ٢ (رقـــم المســتوى الأعلى) في مربع Maximum ، ثم انقر **Continue** ستعود إلى شاشة الحوار **General Linear Model: Simple Factorial.**

شكل (٨-١٢): تحليل التباين الثنائي : شاشة الحوار Define Range

٥. انقر مفتاح **Options** ستظهر لك شاشة حوار **Simple Factorial: Options** المبينة في شكل (٨-١٣).

شكل (٨-١٣):شاشة الحوار GLM-General Factorial:Options

٦. انقر على دائرة **Hierarchical** الموجودة في مربع الطريقة Method .

٧. انقر على المربـع المقـابل **Means and Counts** الموجـود فـي مربـع **Statistics** وذلك لحساب المتوسطات الحسابية للمتغير التابع لكل فئـة مـن فئات المتغيرات العاملية.

٨. انقر **Continue** ستعود الى مربع **Simple Factorial**.

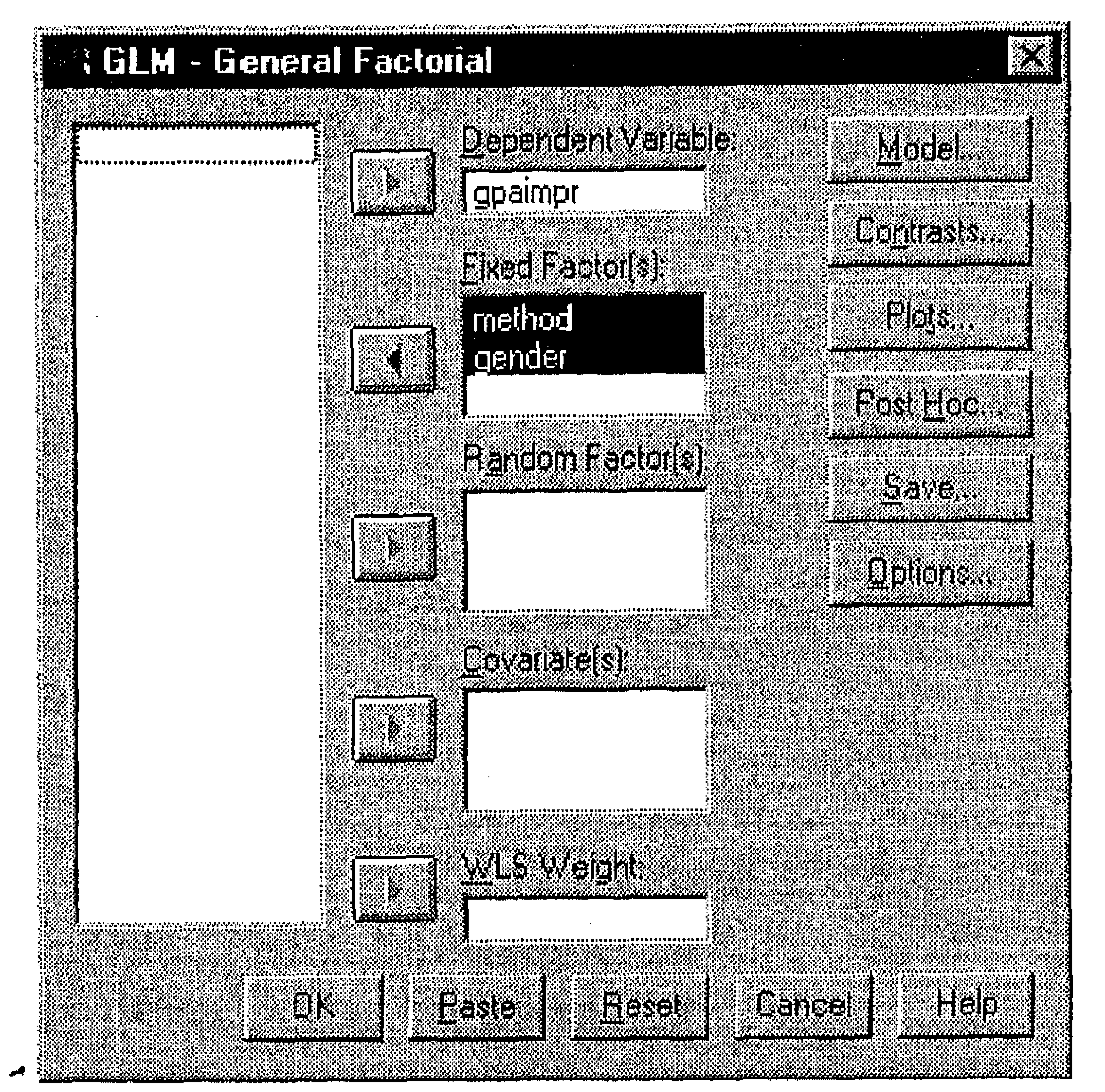
٩. انقر **Ok** ، سيقوم برنامج SPSS بإجراء الحسابات اللازمة ، ثم سـيقوم بإظهار نتائج هذا التحليل في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هـو موضح في اشكال (٨-١٨) باستثناء أشكال (٨-١٨ز) إلى (٨-١٨س).

ولإجراء تحليل التباين الثنائي بالطريقة الثانية **General Linear Model: GLM-General Factorial** نتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة **Statistics** ثم انقر الإجراء **General Linear Model** ثم انقـر **GLM-General Factorial** ستظهر لك شاشة الحوار المبين في شكل (٨-١٤).

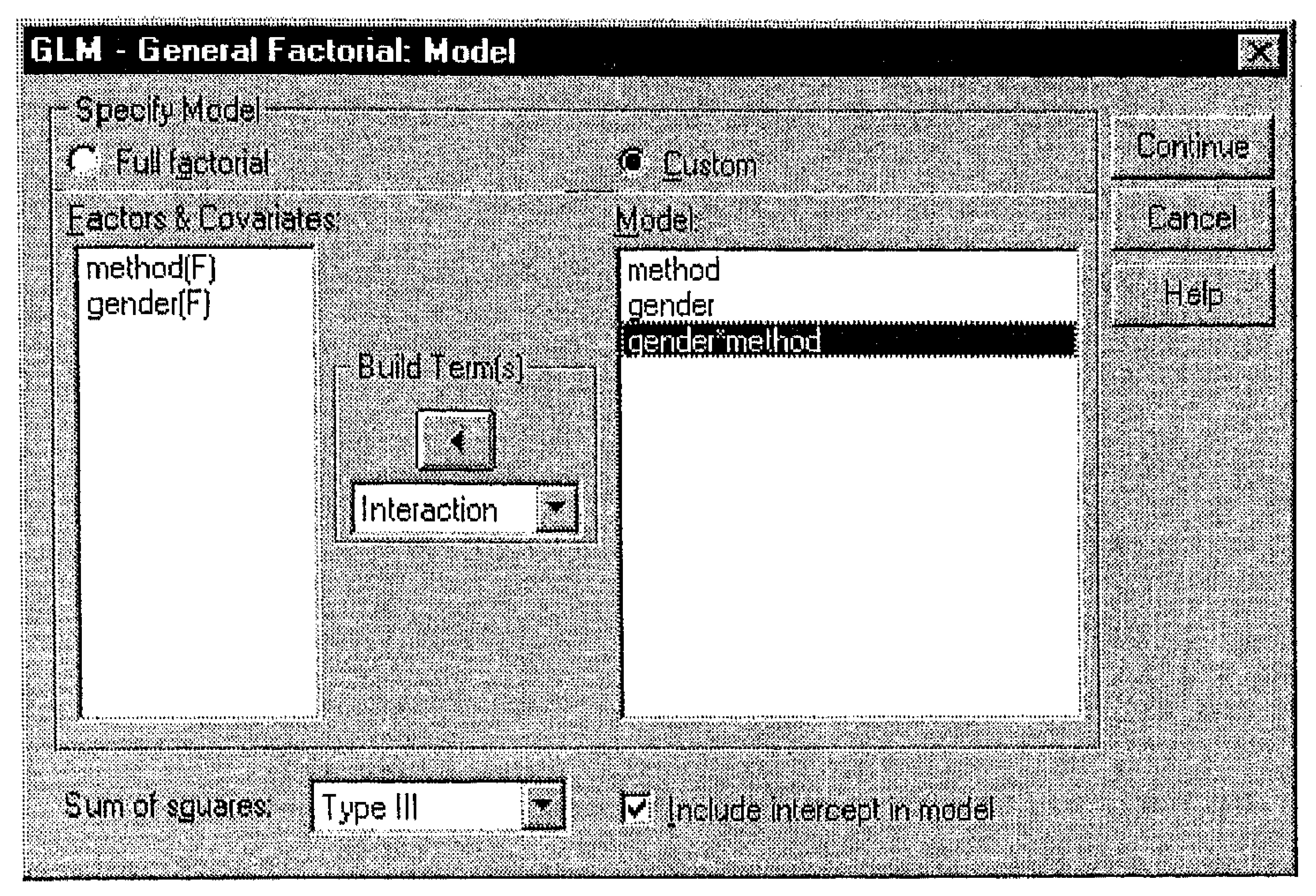
٢. انقر اسم المتغير التابع (gpaimpr) ثم انقر ◀ لنقله الى مربـع **Dependent Variable** انظر شكل (٨-١٤).

٣. انقر اسم المتغير العاملي الأول (method) ثم اضغط مفتاح **<Ctrl>** علـى لوحة المفاتيح ، واثناء ذلك انقر على اسم المتغير العاملي (gender) ثم انقـر ◀ لنقلهما الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (٨-١٤).



شكل (٨-١٤) : شاشة الحوار GLM-General Factorial Model

٤. انقــر مفتــاح **Model** ســتظهر لــك شاشــة حـــوار **GLM-General Factorial:Model** المبينة في شكل (٨-١٥).



شكل (٨-١٥): شاشة الحوار GLM-General Factorial:Model

٥. انقر دائرة الاختيار **Custom** للتحكم بالمتغيرات العاملية والتفاعلات المستخدمة في تحليل التباين الثنائي ، وذلك حسب ما تتطلبه أهداف الدراسة.

٦. انقر ▼ الموجود في مربع **Build Term(s)** (وسط الشاشة) وذلك لاظهار الخيارات الموجودة في القائمة ، انقر الاختيار **Main effects**.

٧. انقر المتغير الأول (method) في مربع **Factors & Covariates** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Model** (الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول).

٨. انقر المتغير الثاني (gender) في مربع **Factors & Covariates** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Model** (الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الثاني).

٩. انقر ▼ الموجود في مربع **Build Term(s)** ، انقر الاختيار **Interaction**.

١٠. انقر اسم المتغير العاملي الأول (method) ثم اضغط مفتاح <Ctrl> علـــى لوحة المفاتيح ، وأثناء ذلك انقر على اسم المتغير العاملي (gender) ثم انقر ◀ لنقلهما الى مربع **Model**، (اثر التفاعل بين المتغيرين العامليين).

١١. انقر **Continue** ستعود الى شاشة الحوار **GLM-General Factorial**.

١٢. انقر مفتاح الاختيار **Option** ستظهر لك شاشـــة الحـــوار **GLM-General Factorial:Option** المبين في شكل (٨-١٦).

GLM - General Factorial: Options

Estimated Marginal Means
Factor(s) and Factor Interactions:
(OVERALL)
method
gender
gender*method

Display Means for:
(OVERALL)
method
gender
gender*method

Compare main effects

Display
Descriptive statistics
Estimates of effect size
Parameter estimates

Diagnostics
Homogeneity tests
Spread vs. level plot
Residual plot

Significance level: .05 Confidence intervals are 95%

Continue Cancel Help

شكل (٨-١٦):شاشة الحوار GLM-General Factorial:Options

١٣. اضغط مفتاح <Ctrl> وابق مستمرا في الضغط ، ثم انقر أسماء المتغـــيرات والتفاعلات التي تريد حساب متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئاتها ، ثم انقر ◀ لنقلها الى مربع **Display Means For** انظر شكل (٨-١٦).

١٤. انقر Descriptive Statistics الموجود في مربع Display وذلـــك لحســـاب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ،...الخ .

١٥. انقر Homogeneity Tests الموجود في مربع Diagnostics وذلك لفحـص تماثل تباين فئات المتغيرات العاملية .

١٦. انقر Continue ستعود الى مربع GLM-General Factorial.

١٧. أنقـر مفتـاح Post Hoc سـتظهر لـك شاشـة Post Hoc Multiple Comparisons المبين في شكل (٨-١٧).

شكل (٨-١٧):شاشة الحوار GLM-General Factorial:Post Hoc Multiple Comparisons for Observed Means

١٨. انقر اسم المتغير العاملي الموجود في قائمة Factor(s) الذي يحتـوي علـى ثلاث فئات او اكثر ، ثم انقر ▶ لنقله الى مربـع Post Hoc Tests for: وذلك لإجراء الاختبارات البعدية لفئات هذا المتغير.

١٩. اختر اختبار شيفيه Scheffe للمقارنات البعدية من قائمة الاختبارات البعديـــة التي تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Not Assumed**.

٢٠. اختر اختبار دونت س **Dunnett's C** من قائمة الاختبارات البعدية التـــي لا تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Not Assumed**.

٢١. انقر **Continue**، ستعود الى مربع **GLM-General Factorial**.

٢٢. انقر **Ok** ، سيقوم برنامج **SPSS** بإجراء الحسابات اللازمة ، ثم ســـيقوم بإظهار نتائج هذا التحليل في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هـو موضح في اشكال ٨-١٨.

General Linear Model

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Note-Taking methods	1	Method 1	20
	2	Method 2	20
	3	Control	20
Gender	1	Male	30
	2	Female	30

شكل (٨-١٨أ): نتائج تحليل التباين الثنائي :توزيع أفراد العينة حسب فئات المتغيرين العامليين method و gender

Descriptive Statistics

	Note-Taking methods	Gender	Mean	Std. Deviation	N
Change in GPA	Method 1	Male	.3350	.2286	10
		Female	.1700	.1829	10
		Total	.2525	.2185	20
	Method 2	Male	.3050	.1921	10
		Female	.6400	.1776	10
		Total	.4725	.2489	20
	Control	Male	.1650	.1492	10
		Female	.1050	.1462	10
		Total	.1350	.1470	20
	Total	Male	.2683	.2006	30
		Female	.3050	.2925	30
		Total	.2867	.2494	60

شكل (٨-١٨ب): نتائج تحليل التباين الثنائي :المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستراتيجية تدوين الملاحظات لكل خلية من خلايا تقاطع فئات المتغيرين العامليين method و gender

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

	F	df1	df2	Sig.
Change in GPA	.575	5	54	.719

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+METHOD+GENDER+METHOD * GENDER

شكل (٨-١٨ج): نتائج تحليل التباين الثنائي:اختبار ليفين لتجانس التباين

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Change in GPA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Corrected Model	1.889[b]	5	.378	11.463	.000	57.317	1.000
Intercept	4.931	1	4.931	149.6	.000	149.6	1.000
METHOD	1.174	2	.587	17.809	.000	35.618	1.000
GENDER	.020	1	.020	.612	.438	.612	.120
METHOD * GENDER	.695	2	.348	10.543	.000	21.087	.985
Error	1.780	54	.033				
Total	8.600	60					
Corrected Total	3.669	59					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .515 (Adjusted R Squared = .470)

شكل (٨-١٨د): نتائج تحليل التباين الثنائي:اختبار F لفحص فرضيات تحليل التباين الثنائي الأساسية.

Estimated Marginal Means

1. Grand Mean

Dependent Variable: Change in GPA

Mean	Std. Error
.2867	.023

شكل (٨-١٨هـ): نتائج تحليل التباين الثنائي:المتوسط الحسابي لجميع افراد العينة

2. Note-Taking methods

Dependent Variable: Change in GPA

Note-Taking	Mean	Std. Error
Method 1	.2525	.041
Method 2	.4725	.041
Control	.1350	.041

شكل (٨-١٨و): نتائج تحليل التباين الثنائي:المتوسط الحسابي حسب فئات المتغير العاملي Factor

3. Gender

Dependent Variable: Change in GPA

Gender	Mean	Std. Error
Male	.2683	.033
Female	.3050	.033

شكل (٨-١٨ي): نتائج تحليل التباين الثنائي:المتوسط الحسابي حسب فئات المتغير العاملي Gender

Post Hoc Tests
Note-Taking methods

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Change in GPA

	(I) Note-Taking methods	(J) Note-Taking methods	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	Method 1	Method 2	-.2200*	.057	.002	-.3645	-.0755
		Control	.1175	.057	.133	-.0270	.2620
	Method 2	Method 1	.2200*	.057	.002	.0755	.3645
		Control	.3375*	.057	.000	.1930	.4820
	Control	Method 1	-.1175	.057	.133	-.2620	.0270
		Method 2	-.3375*	.057	.000	-.4820	-.1930
Dunnett C	Method 1	Method 2	-.2200*	.057		-.4082	-.0318
		Control	.1175	.057		-.0321	.2671
	Method 2	Method 1	.2200*	.057		.0318	.4082
		Control	.3375*	.057		.1733	.5017
	Control	Method 1	-.1175	.057		-.2671	.0321
		Method 2	-.3375*	.057		-.5017	-.1733

Based on observed means. The error term is Error.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

شكل (٨-١٨ز): نتائج تحليل التباين الثنائي:نتائج اختباري المقارنات البعدية شيفيه و دونت س للمتغير العاملي method .

Homogeneous Subsets

Change in GPA

	Note-Taking methods	N	Subset	
			1	2
Scheffe[a,b]	Control	20	.1350	
	Method 1	20	.2525	
	Method 2	20		.4725
	Sig.		.133	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on Type III Sum of Squares
The error term is Mean Square(Error) = 3.296E-02.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

شكل (٨-١٨س): نتائج تحليل التباين الثنائي:نتائج اختباري المقارنات البعدية شيفيه و دونت س للمتغير العاملي method المجموعات المتشابهة.

لقد قام برنامج SPSS وحسب الاختيارات التي تمت خلال الخطوات السابقة:

١. توزيع افراد العينة حسب مستويات كل من المتغيرات العاملية كما في شكل (٨-١٨أ).

٢. الإحصاءات الوصفية Descriptive والمبينة في الشكل (٨-١٨ب)، وهي بالتحديد كما يلي:المتوسطات الحسابية Mean والانحرافات المعيارية Std. Deviation والعدد N . وهذه نتائج اختيار Descriptive في الخطوة رقم ١٤.

٣. اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (٨-١٨ج) ،وهي نتيجة اختيار Homogeneity of Variances في الخطوة رقم ١٥، وفيه يظهر ان تباين المجموعات متساو ، حيث كانت قيمة Sig. اكبر من مستوى الدلالة (α=٠,٠٥).

٤. نتيجة تحليل التباين الثنائي في الشكل (٨-١٨د) ، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من ٠,٠٥ = α، بين مستويات (فئات)

متغير الطريقة method ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالـــة .Sig اقــل مــن ٠,٠٥، ولم يظهر ان هناك فروقا بين مجموعتي الذكور والاناث (المتغـــير العاملي الثاني) حيث كانت قيمة .Sig الخاصة بـــالمتغير العــاملي الثــاني gender اكبر من ٠,٠٥ ، كما ظهر ان هناك اثرا للتفـــاعل بيـــن متغـــيري الطريقة method والجنس gender حيث كانت قيمة .Sig المقابلة للتفـــاعل (method*gender) اقل من ٠,٠٥، راجع فهم تحليل التباين صفحه ٢.

٥. المتوسطات الحسابية والاخطاء المعيارية للمتغير التـــابع (gpaimpr) للعينــة الكلية في شكل (٨-١٨هـ)، ولكل فئة من فئـــات المتغـــير العــاملي الأول method في شكل (٨-١٨و) ، ولكل فئة من فئـــات المتغـــير العــاملي الثاني gender في شكل (٨-١٨ي).

٦. نتائج اختباري شيفيه ودونـــت س Scheffe and Dunnett s C للمقارنـــات البعدية Post Hoc الموضحة في شكل (٨-١٨ز) ، وهي نتـــائج اختبـــار المقارنات البعدية Post Hoc Test في الخطوة رقم ١٨ و ١٩. تبيـــن مــن خلال نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances الموضحـــة في شكل (٨-١٨ج) ان التباينات متماثلة (انظر ٣ اعلاه) ، وبالتالي يمكـــن استخدام نتائج أحد الاختبارات البعدية التي تشترط تجانس التباينـــات وهـــو اختبار شيفيه Scheffe في هذا المثال. ويتضح من هذا الشكل الجزء الاعلى) ان مصادر الفروق التي اظهرها تحليل التباين الأحادي في شـــكل (٨-١٨د) كانت بين الطريقة الثانية من جهة وبين كل من الطريقة الأولـــى والطريقـــة الثالثة من جهة اخرى . لاحظ إشارة النجمة * الموجودة في عمود الفـــروق بين وسطي المجموعتين I و Mean Difference(I-J) J حيث تبين النتـــائج ان مقدار الفرق بين الطريقتين الأولى والثانية بلغ ٠,٢٢ وهـــذا الفـــرق دال إحصائيا على مستوى اقل من ٠,٠٥ = α كما تشير إشارة النجمة ، وقـــد بلغ الفرق بين متوسط الطريقة الثانية والطريقة الثالثة ٠,٣٤ وهو ايضـــا ذو

دلالة إحصائية على مستوى اقل من ٠,٠٥ = α ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي الطريقتين الأولى والثالثة ٠,١٢ وهو غير دال إحصائيا (لاتوجد إشارة نجمة مقابل الفرق بين هتين الطريقتين)، أي انه لايوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريبا على استراتيجية تدوين الملاحظات بالطريقة الأولى والذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات (الطريقة ٣: الضابطة). وقد اكملت نتيجة اختبار شيفيه للمقارنات البعدية Scheffe Post Hoc Test في شكل (٨-١٨س) (Homogeneous Subsets) حيث اظهر تلك المجموعات (الطرائق) التي لم يكن بينها اختلاف (الطريقتين الأولى والثالثة "الضابطة") التي ظهرت متوسطاتها البالغة ٠,١٤ و ٠,٢٥ على التوالي في العمود (١) نفسه في حين ظهر متوسط الطريقة الثانية في العمود رقم (٢) مما يدل على اختلاف في تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريبا على استراتيجية تدوين الملاحظات بالطريقة الثانية عن تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الأولى ، او الذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات (الطريقة ٣: الضابطة) فقد بلغ متوسط هذه الطريقة ٠,٤٧.

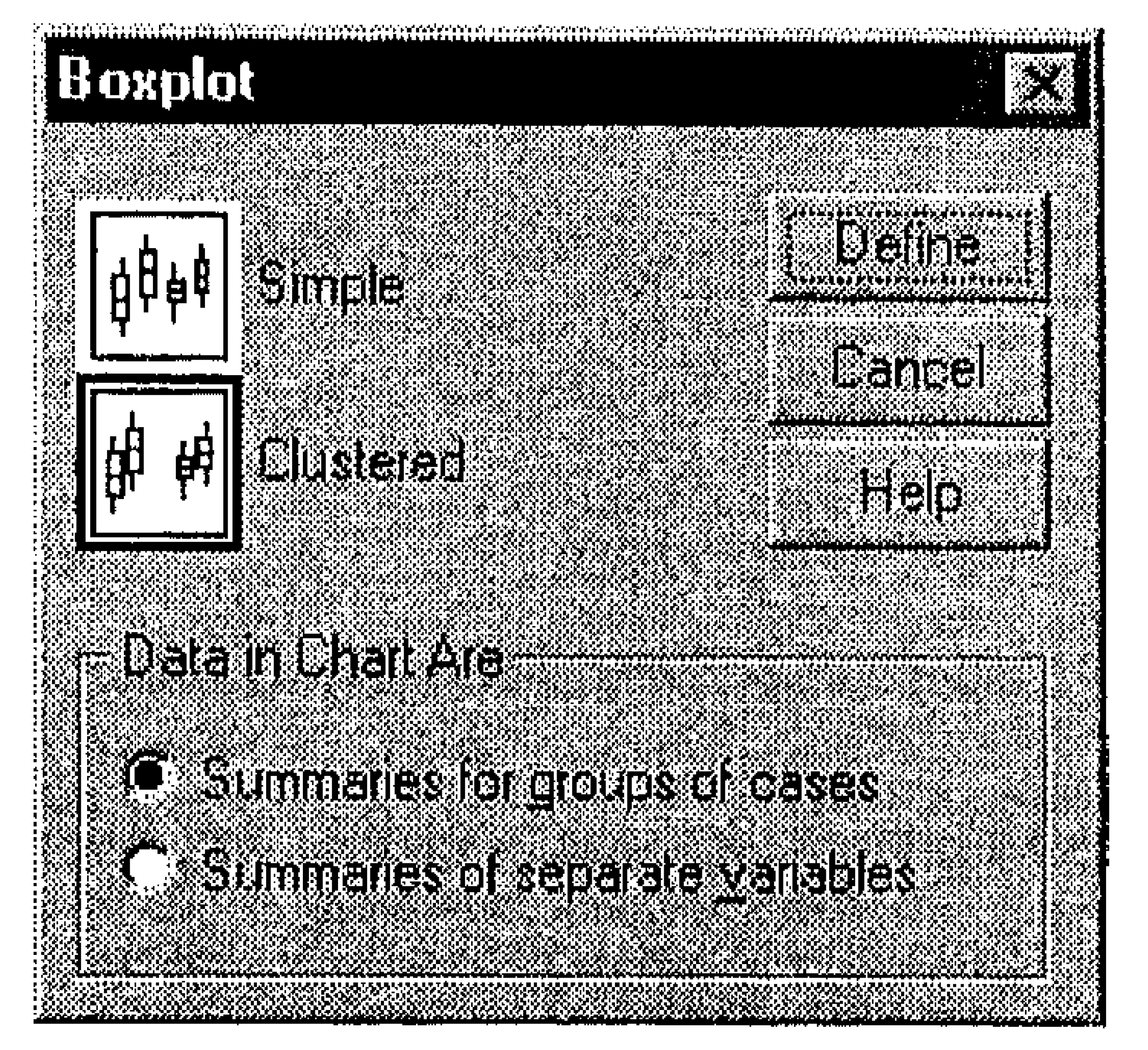
٨-٣-٢ استخدام الرسومات البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي.

لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي قد نستخدم بعض الرسومات البيانية كتلك المستخدمة لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي. فقد يستخدم مثلاً الرسم البياني من نوع Box Plot لتوضيح توزيع المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي

الثاني (gender) ضمن فئات المتغير العاملي الأول (method). ولعمل ذلك اتبـــــع الخطوات التالية:

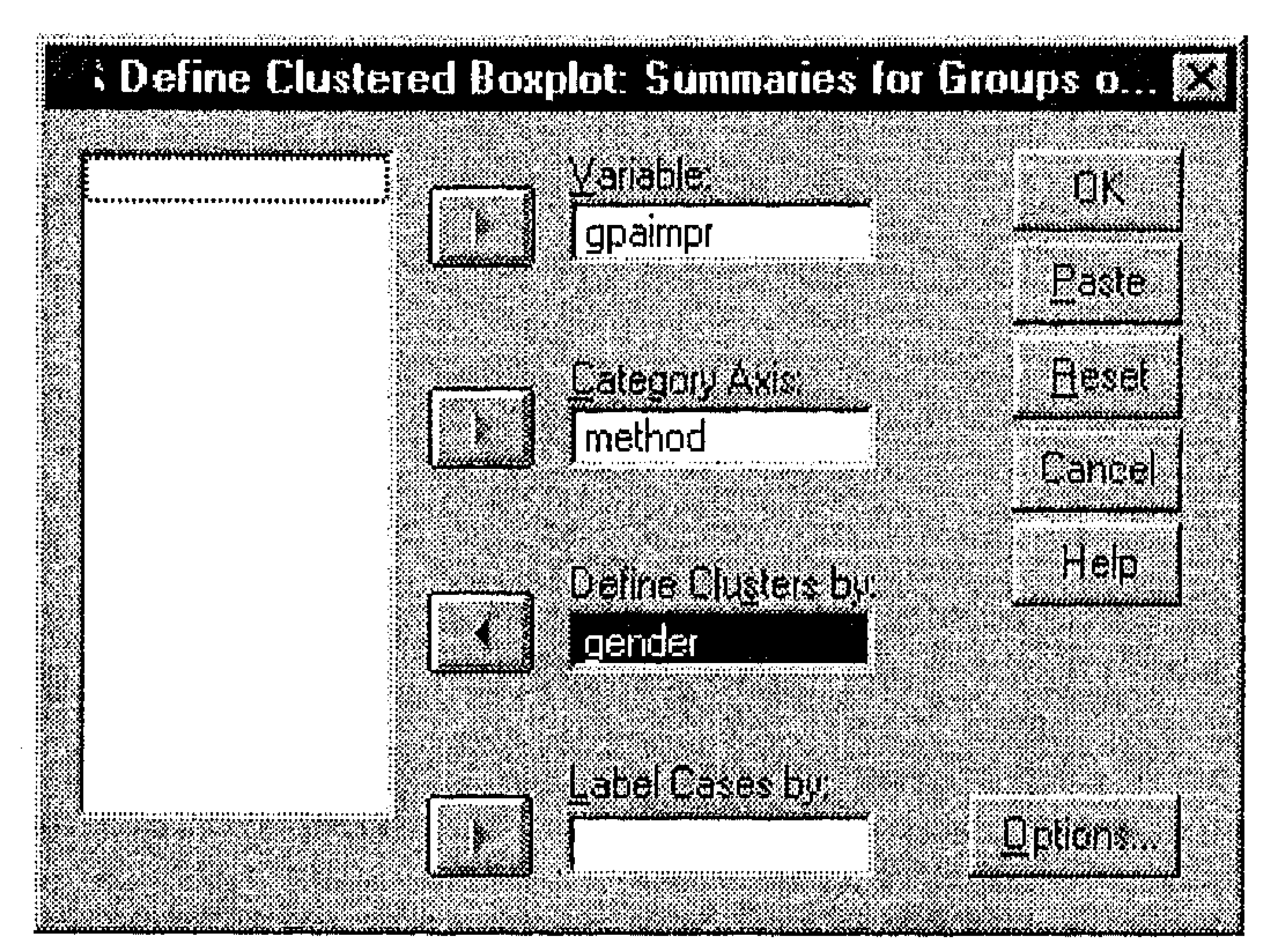
١. انقر **Graphs** ثم انقر **Boxplot** سيظهر لك شاشة حوار **Boxplot** المبينة في شكل (٨-١٩).

٢. انقر **Clustered** واختر **Summaries for groups of cases**.



شكل (٨-١٩): شاشة الحوار Boxplot

٣. انقر **Define** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Clustered Boxplot** المبينة في شكل (٨-٢٠).



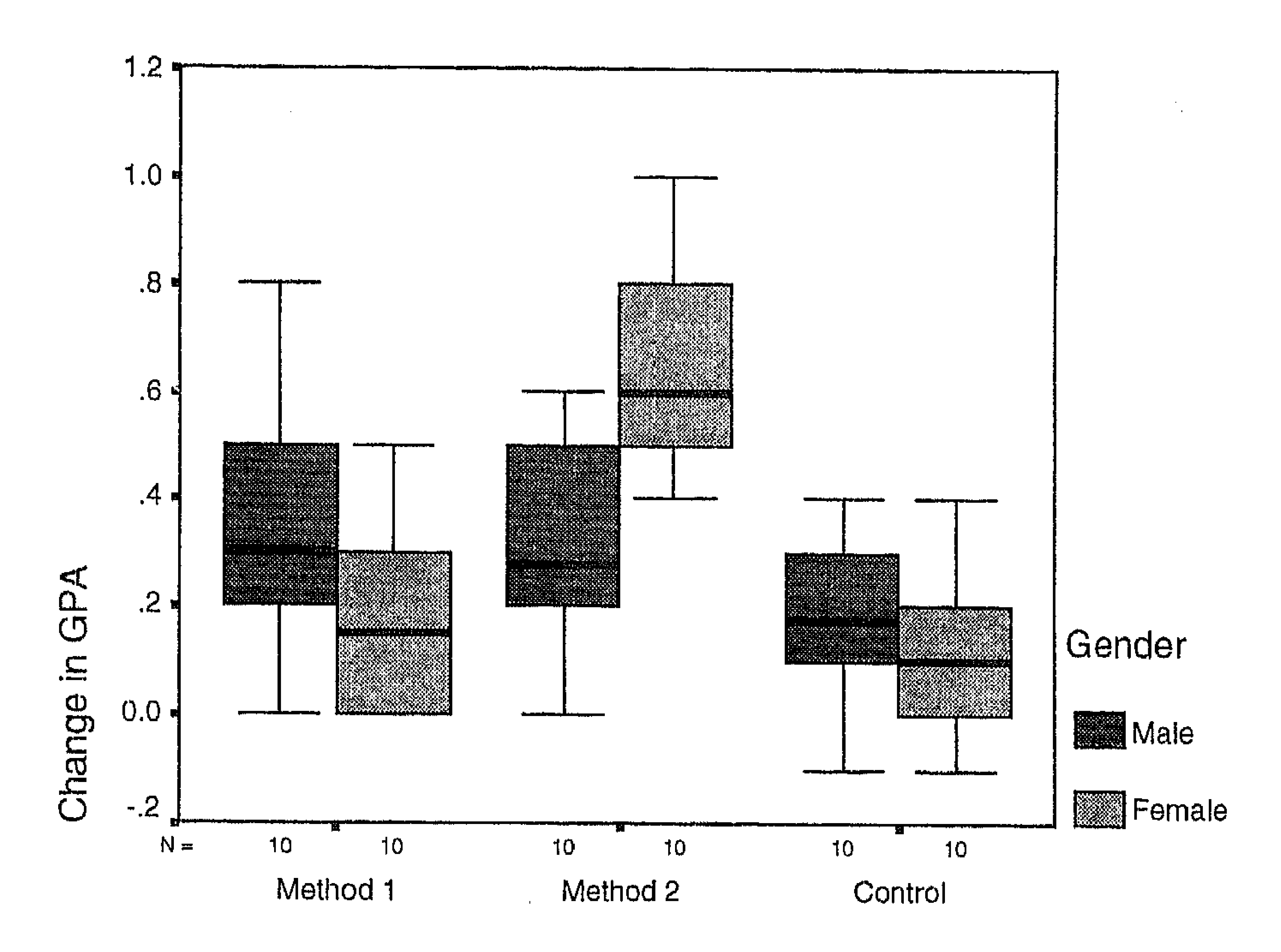
شكل (٨-٢٠): شاشة الحوار Define Clustered Boxplot

٤. انقر المتغير التابع gpaimpr ثم انقر ◀ لنقله إلى مربع **variables**.

٥. انقر المتغير العاملي الأول method ثم انقر ◀ لنقله إلى مربع **Category Axis** .

٦. انقر المتغير العاملي الثاني gender ثم انقر ◀ لنقله إلى مربع **Define Clustered by**.

٧. انقر **Ok** ، ستظهر لك نتائج هذا الإجراء في شاشة حوار النتائج كما هو موضح في شكل (٨-٢١).



شكل (٨-٢١): نتائج الرسم البياني Boxplot

لاحظ الفروقات بين متوسطات فئات المتغير العاملي الأول ، ولاحظ تقارب متوسطات فئات المتغير العاملي الثاني gender.

٨-٣-٣ تحليل التباين ذو المستوى الأعلى Higher-Way ANOVA

استخدمنا تحليل التباين الثنائي لفحص اثر متغيرين عامليين على متغير تابع واحد ، وسنستخدم تحليل التباين ذا المستوى الأعلى ايضا لفحص اكثر من متغير عاملي على المتغير التابع. مثلا إذا كان لدينا ٣ متغيرات عامليه واردنا فحص اثر هذه المتغيرات على متغير تابع فاننا نستخدم تحليل التباين الثلاثي 3-Way ANOVA . وسنتبع الخطوات نفسها المستخدمة في تحليل التباين الثنائي سواء استخدمنا الإجراء Simple Factorial (انظر صفحة ٧) أم استخدمنا الإجراء GLM-General

Factorial (انظر صفحة ٩). فمثلا إذا أردنا إجراء تحليل التباين الثلاثي باستخدام الإجراء GLM-General Factorial فإننا سنتبع الخطوات نفسها المستخدمة في تحليل التباين الثنائي.

سنقوم بوضع المتغيرات العاملية الثلاثة في مربع Fixed Factor(s) الموجود في شاشة حوار GLM-General Factorial بعد وضع المتغير التابع في مربع Independent في الشاشة نفسها. وفي مربع حوار GLM-General Factorial: Model Dialog Box نقوم باختيار Custom ثم نقوم بادخال المتغيرات العاملية الثلاثة الى مربع Model كل على حدة وذلك لفحص الأثر الرئيسي لكل من هذه المتغيرات ، ثم نقوم باختبار أثر التفاعلات الثنائية والتفاعل الثلاثي وذلك بالنقر على كل متغيرين (او ثلاثة) يراد فحص اثر تفاعلهما معا ونقلهما الى مربع Model ، ومن خلال مفتاح Option نقوم بحساب المتوسطات الحسابية للمتغيرات وتفاعلاتها وذلك بادخال المتغيرات العاملية الثلاثة مع جميع تفاعلاتها الى مربع Display Means For .

٨-٣-٤ كتابة النتائج

تستطيع كتابة النتائج المتعلقة بتحليل التباين الثنائي كما يلي:

أُستخدم تحليل التباين الثنائي للإجابة على أسئلة الدراسة التالية:

هل يختلف تحصيل الطلبة تبعا لاختلاف طريقة تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات؟

هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة عن تحصيل الطالبات؟

هل هناك اثر للتفاعل بين طريقة تدريس الاستراتيجية و جنس الطالب على تحصيل الطلبة؟

وقد تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (٨-٣) ان هناك فروقا في تحصيل الطلبة تبعا لطريقة التدريس حيث بلغت قيمة F ١٧,٨١ وهي دالة إحصائيا على مستوى اقل من ٠,٠٥ ، وقد تبين من خلال المتوسطات الموضحة في جدول (٨-٤) ان متوسط التحصيل لدى الطلبة الذين تدربوا باستخدام الطريقة الثانية لتدوين الملاحظات قد زاد بمقدار ٠,٤٧ درجة في حين زاد التحصيل لدى الطلبة الذين تلقوا تدريبا باستخدام الطريقة الأولى بمقدار ٠,٢٥ درجة، بينما زاد التحصيل لدى الطلبة الذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات بمقدار ٠,١٤ درجة فقط. وقد تبين من خلال اختبار شيفيه للمقارنات البعدية ان مصادر هذه الفروق كانت بين مجموعة الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الثانية من جهة وبين الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الأولى و الطلبة الذين لم يتلقوا تدريبا على الإطلاق (المجموعة الثالثة).

جدول (٨-٣)

نتائج تحليل التباين الثنائي لفحص اثر متغيري طريقة تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات وجنس الطالب على تحصيله في السنة الجامعية الأولى

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
طريقة التدريس method	٢	١,١٧	٠,٥٩	١٧,٨١	٠,٠٠٠
الجنس gender	١	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٦١	٠,٤٣٨
طريقة التدريس × الجنس	٢	٠,٧٠	٠,٣٥	١٠,٥٤	٠,٠٠٠
الخطأ	٥٤	١,٧٨	٠,٠٣		
المجموع	٥٩	٣,٦٧			

وقد تبين أيضا من خلال النتائج الموضحة في جدول (٨-٣) انه لا يوجد فــــروق ذات دلالة إحصائية بين زيادة تحصيل الطلبة الذكور وزيادة تحصيــــل الطالبــات الإناث فقد بلغت قيمة F ٠,٦١ وهي غير دالة إحصائيا على مستوى ٠,٠٥ ، وقد تبين من خلال المتوسطات الموضحة في جدول (٨-٤) ان الزيادة في تحصيــــل الذكور كانت قريبة من الزيادة في تحصيل الإناث ، فقد زاد تحصيل الذكور بمقدار ٠,٢٧ درجة وزاد تحصيل الإناث بمقدار ٠,٣١ درجة.

كما تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (٨-٣) أن هناك أثرا للتفاعل بيـــن طريقة التدريس وبين جنس الطالب على تحصيل الطلبة في السنة الجامعية الأولى، فقد بلغت قيمة F ١٠,٥٤ وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل مـــن ٠,٠٥ ، وقد تبين من خلال المتوسطات المبينة في جدول (٨-٤) ان الذكور استفادوا مــــن الطريقتين بالمقدار نفسه تقريبا بأفضلية قليلة للطريقة الأولى،فقد بلغ متوسط الزيادة في التحصيل لدى الذكور الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الأولى ٠,٣٤ درجة ، وكـــان متوسط الزيادة في التحصيل لدى الذكور الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الثانيـــة ٠,٣١ درجة ، وقد استفادت الإناث من الطريقة الثانية اكثر بشكل واضح من اســــتفادتهن من الطريقة الأولى حيث بلغ متوسط الزيادة في التحصيل لدى الإناث اللواتي تلقين تدريبا بالطريقة الأولى ٠,١٧ درجة في حين بلغ متوسط الزيادة في تحصيل الإناث اللواتي تلقين تدريبا بالطريقة الثانية ٠,٦٤ درجة.

جدول (٨-٤)*

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للزيادة في التحصيل الدراسي حسب متغيري طريقة التدريس و جنس الطالب.

الجنس / الطريقة	الذكور		الإناث		المجموع	
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
الطريقة الأولى	٠,٣٤	٠,٢٣	٠,١٧	٠,١٨	٠,٢٥	٠,٢٢
الطريقة الثانية	٠,٣١	٠,١٩	٠,٦٤	٠,١٨	٠,٤٧	٠,٢٥
الطريقة الثالثة(الضابطة)	٠,١٧	٠,١٥	٠,١١	٠,١٥	٠,١٤	٠,١٥
المجموع	٠,٢٧	٠,٢٠	٠,٣١	٠,٢٩	٠,٢٩	٠,٢٥

* عدد أفراد العينة ٦٠ موزعة بالتساوي على كل خلية من الخلايا الطريقة×الجنس.

٨-٣-٥ تمارين

يريد احد الباحثين اختبار اثر طرائق التعزيز ونوع المعززات على اداء طلبة الصف الثاني الثانوي في حل المسائل الرياضية. قام هذا الباحث باختيار ٦٦ طالبا من طلبة الصف الثاني الثانوي ، وقام بتوزيعهم عشوائيا بالتساوي على ٦ خلايا تمثل تقاطع طريقتي التعزيز (العشوائية Random و والفضائية Spaced) ونوع المعزز (كلامي Token، نقود Money، طعام Food) بحيث يكون في كل خلية ١١ شخصا. ثم قام هذا الباحث بتدريس الطلبة لمدة ثلاثة اسابيع ، وبعدها قام باختبار الطلبة بالمادة التي تم تدريسها أثناء هذه الاسابيع الثلاثة ، وقام بادخال نتائج هذا الاختبار مع طريقة التعزيز ونوع المعزز الى ملف تكون من ٦٦ حالة (طالب) لكل منهم قيمة على المتغيرات الثلاثه التالية :

١. المتغير العاملي الأول : طريقة التعزيز Reinforcement Schedules وهي نوعان
   ا. عشوائي Random
   ب. فضائي Spaced
٢. المتغير العاملي الثاني: نوع المعزز Reinforcers الذي يحتوي على ثلاث فئات
   ا. معزز كلامي Token
   ب. معزز نقودي Money
   جـ. معزز طعامي Food

المتغير التابع : تحصيل الطلبة GPA على المادة التي تمت دراستها اثناء فترة التجربة.

استخدم ملف Two-Way ANOVA Exercise 1 الذي يحتوي على البيانات المتعلقة بالتجربة السابقة للاجابة على الاسئلة ١-٤.

١. استخدم تحليل التباين الثنائي لاختبار اثر طريقة التعزيز ونوع المعزز على القدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي.

حدد القيم التالية في نتائج تحليل التباين الثنائي السابقة:

- قيمة F الخاصة بالأثر الرئيسي لطريقة التعزيز.
- متوسط تحصيل الطلبة في حل المسائل الرياضية للطلبة الذين استخدم معهم طريقة التعزيز الأولى Random ونوع المعزز Money.
- مستوى الدلالة الخاص بالأثر الرئيسي لنوع المعزز.
- هل يوجد اثر للتفاعل بين طريقة التعزيز ونوع المعزز على تحصيل الطلبة في حل المسائل الرياضية.

٢. ما هو نوع الاختبار البعدي الذي يفضل استخدامه حسب بيانات هذه التجربة؟ ولماذا ؟

٣. اكتب النتائج التي حصلت عليها؟.

٤. استخدم الرسم البياني Boxplot لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي.

يريد أحد الباحثين فحص مدة الوقت الذي يقضية الاباء باللعب مع اطفالهم المعاقين. لقد قام هذا الباحث باختيار ٦٠ أباً موزعين الى ٦ مجموعات حسب جنس الطفل ونوع الاعاقة:

الاطفال الذكور الذين ليس لديهم اعاقة

الاطفال الاناث اللواتي ليس لديهن اعاقة

الاطفال الذكور ممن لديهم اعاقة جسدية

الاطفال الاناث ممن لديهن اعاقة جسدية

الاطفال الذكور ممن لديهم اعاقة عقلية

الاطفال الاناث ممن لديهن اعاقة عقلية

ثم طلب هذا الباحث من الاباء تدوين المدة بالدقائق التي يقضيها الاب باللعب مع ابنه يوميا ولمدة خمسة ايام.

ادخلت البيانات الى الحاسوب على شكل ٣ متغيرات كما يلي:

المتغير العاملي الأول: جنس الطفل Gender (ذكر Male، انثى Female).

المتغير العاملي الثاني : نوع الاعاقة:

لا اعاقة Typically Developing

اعاقة جسدية Physical Disability

اعاقة عقلية Mental Retardation

المتغير التابع : متوسط عدد الدقائق التي يقضيها الاب باللعب مع ابنه يوميا.

استخدم ملف Two-Way ANOVA Exercise 2 الذي يحتوي على البيانات المتعلقة بالتجربة السابقة للاجابة على الاسئلة ٥-٨.

٥. استخدم تحليل التباين الثنائي لتحقيق هدف هذا الباحث والمتمثل باختبار الفروق في الوقت الذي يقضيه الاباء باللعب مع ابنائهم تبعا لمتغيري جنس الطفل ونوع الاعاقة.

٦. ما هو نوع الاختبار البعدي الذي يفضل استخدامه حسب بيانات هذه التجربة؟ ولماذا ؟

٧. اكتب النتائج التي حصلت عليها؟.

٨. استخدم الرسم البياني Boxplot لتوضيح هذه النتائج .

الفصل التاسع

الإرتباط والإنحدار

٩-١ مقدمة

تحدثنا سابقا عن فحص أثر متغير او اكثر ذي فئات على متغير كمي (تابع) من خلال اختبار T او تحليل التباين الاحادي ، الثنائي ، ... . ولكن ماذا لو أردنا فحص أثر متغير او اكثر من النوع الكمي على متغير كمي اخر (تابع)؟.
سنتناول في هذا الفصل تلك الطرائق التي يمكن من خلالها إيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين كميين او تلك المتبعة لفحص أثر متغير كمي او اكثر على متغير كمي اخر وذلك من خلال الإجراءين الإحصائيين: الإرتباط الخطي Linear Correlation وتحليل الإنحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression .

يمكن استخدام الإرتباط الخطي الثنائي لفحص قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين كميين ، ولأن تفسير نتيجة هذا الاختبار لا يكون دائما سهلاً لوجود بعض المتغيرات التي تؤثر سلبا او ايجابا على قوة العلاقة بين هذين المتغيرين فقد يستخدم نوع اخر من الإرتباط يسمى الإرتباط الخطي الجزئي Partial Linear Correlation الذي يستخدم لفحص قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين بعد استبعاد أثر متغير او اكثر . ويستخدم تحليل الإنحدار الخطي الثنائي Bivariate Linear Regression لمحاولة تمثيل العلاقة (على شكل معادلة خطية)

بهدف التنبؤ بقيمة متغير من خلال قيم المتغير الاخر، ويكون المتغير الأول كميـــا ويسمى المتنبئ Predictor ويكون الثاني كميا ايضاً ويسمى المتغـــير المتنبــأ بـــه، ويستخدم تحليل الإنحدار الخطي المتعدد لايجاد العلاقة بين مجموعة من المتغيرات (الكمية) المتنبأه Predictors ومتغير كمي متنبأ به يسمى المتغير التابع.

٩-٢ الإرتباط الثنائي Bivariate Correlation

يستخدم معامل ارتباط بيرســون Pearson Correlation Coefficient لقيــاس قــوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين ، ويستخدم معـــامل ارتبـــاط ســبيرمان Spearman او كاندال تاو ب Kandal Tau-B لقياس قوة الإرتباط (التوافــق) بيــن متغيرين ترتيبيين Ordinal ، ومن خلال الاختبار الإحصائي المرافق لقيمة معــامل الإرتباط يمكن اقرار او عدم اقرار وجود علاقة خطية ذات دلالة إحصائيـــة بيــن المتغيرين .

مثال :

يفترض أحد الباحثين ان الاشخاص الذين يملكون نظره ايجابية نحو انفســـهم فـــي جانب ما لا بد ان تكون لهم نظرة ايجابية مماثلة في جانب اخر . اختار هذا الباحث ٨٠ شخصا طبق عليهم اختبار " مفهوم الذات " الذي يحتوي على ٤ جوانب فرعية لمفهوم الذات وهي (العلاقات الاجتماعية Intimate Relationship) و (العلاقات مع الاصدقاء Relationships with Friends) و (المعرفة والتفسير المنطقـــي للاشـــياء Common Sense and Everyday Knowledge) و (مفهوم الذات العـــام General) . وبعد إدخال البيانات المتعلقة بهذا الاختبار الى الحاسوب قـــام بحســـاب معـــاملات ارتباط بيرسون لفحص افتراضه .

٩-٢-١ الشروط الواجب توفرها لاستخدام معامل ارتباط بيرسون:

الشرط الأول: يجب ان يكون توزيع كل متغير من المتغيرين المراد ايجاد العلاقة بينهما طبيعيا. فإذا تحقق هذا الشرط فإننا نضمن وجود العلاقة الخطية بين المتغيرين ، وإلا فإن وجود العلاقة الخطية غير مضمون ، وربما تكون هناك علاقة ولكن غير خطية بين هذين المتغيرين، علما بأن معامل ارتباط بيرسون يقيس فقط قوة واتجاه العلاقة الخطية ولا يقيس قوة او اتجاه العلاقة غير الخطية.

- ولفحص شكل العلاقة بين متغيرين سواء كانت خطية ام غير خطية يمكن استخدام الرسومات البيانية مثل رسم الانتشار البياني Scatter Plot لفحص شكل العلاقة الموجودة بين المتغيرين .

الشرط الثاني: يجب ان تكون العينة عشوائية وقيم المتغيرين لشخص ما لا تعتمد على قيم المتغيرين لشخص آخر ، أي ان قيم افراد العينة مستقلة عن بعضها بعضاً. وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة معامل الإرتباط غير دقيقة ، ولا يمكن الوثوق بها.

وتقع قيمة معامل الإرتباط بين -١ الى ١ ، وهذه القيمة تدل على قوة او ضعف العلاقة بين المتغيرين ، فإذا كانت القيمة كبيرة كفاية بغض النظر عن الإشارة فإن العلاقة بين المتغيرين قوية ، وتعتبر العلاقة قوية إحصائيا إذا كان مستوى دلالة الاختبار الإحصائي المرافق لمعامل الإرتباط صغيرة (اقل من ٠,٠٥) . اما اشارة معامل الإرتباط فإنها تدل على اتجاه العلاقة بين المتغيرين ، فإذا كانت الإشارة موجبة فإن زيادة قيم أحد المتغيرات ترافقها زيادة في قيم المتغير الاخر، ونقصان قيم هذا المتغير يرافقها نقصان في قيم المتغير الاخر، أي ان العلاقة بين المتغيرين طردية. اما الاشارة السالبة فإنها تعني ان زيادة قيم أحد المتغيرات يرافقها نقصان في قيم المتغير الاخر والعكس صحيح ، أي ان العلاقة عكسية.

ويمكن تقييم قيمة معامل الارتباط على الشكل التالي:

$-0.3 < R < 0.3$	ضعيفة
$-0.3 \leq R < -0.7$ او $0.3 < R \leq 0.7$	متوسطة
$-0.7 \leq R \leq -1.0$ او $0.7 \leq R \leq 1.0$	قوية

وإذا كان بالامكان اعتبار أحد المتغيرات كمتنبئ للمتغير الاخر "المتنبأ به" فإن قيمة مربع معامل الإرتباط تدل على قوة العلاقة بين المتغيرين وبالتحديد فهي تدل على نسبة التباين الذي يفسره المتغير المتنبئ من تباين المتغير المتنبأ به.

٩-٢-٢ حساب قيمة معامل الإرتباط

سنستخدم المثال السابق الموجودة بياناته في ملف Correlation Data file 1 والذي يحتوى على المتغيرات التالية :

Intimate	:	العلاقات الاجتماعية
Friend	:	العلاقات مع الاصدقاء
Common	:	المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء
General	:	مفهوم الذات العام

بهدف صياغة اسئلة الدراسة وحساب معامل ارتباط بيرسون.

يمكن صياغة سؤال الدراسة باحدى الطرائق التاليه:

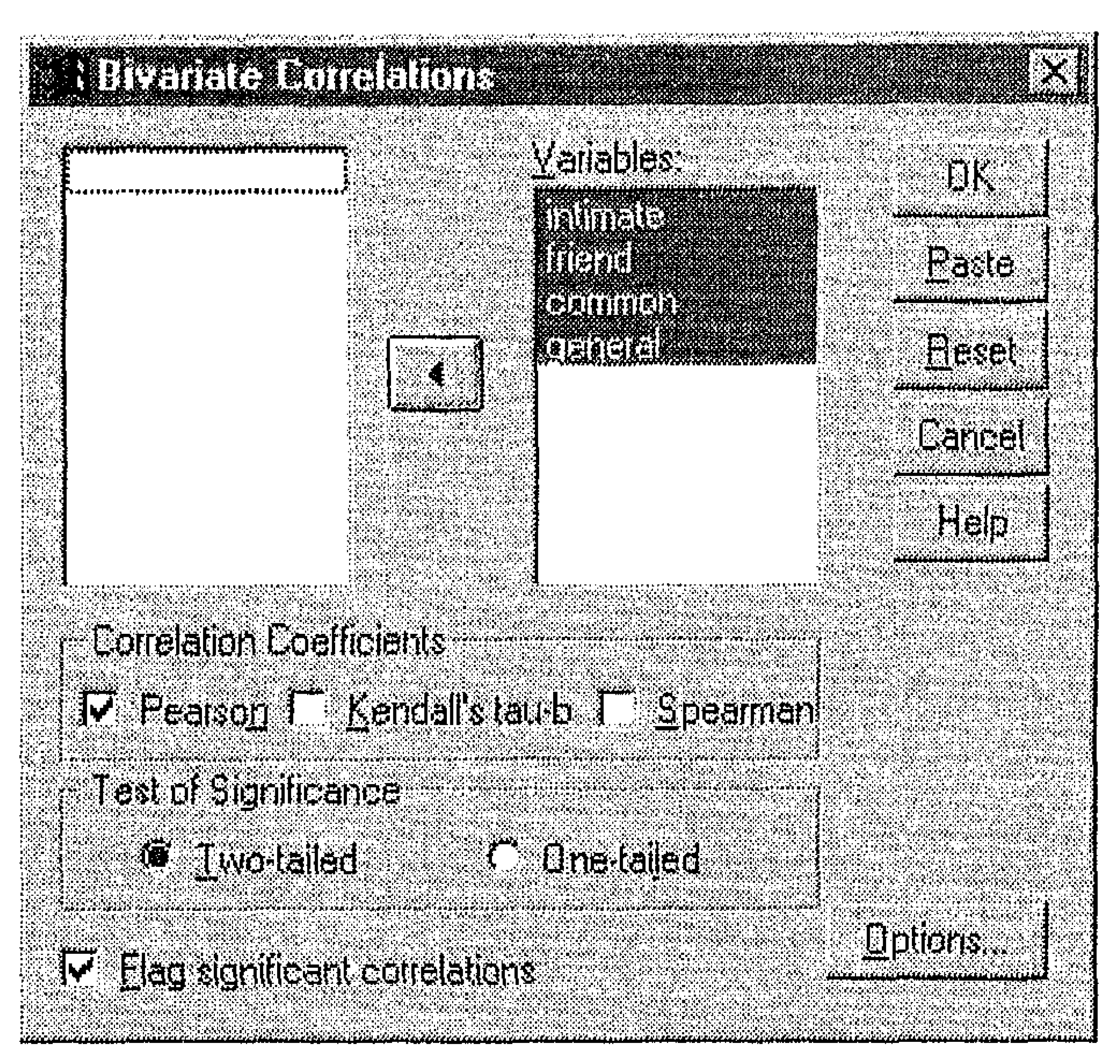
هل توجد علاقة بين جوانب مفهوم الذات الاربعة؟

او

هل يترافق وجود مفهوم ذات عالٍ في أحد الجوانب بوجود مفهوم ذات عالٍ في الجوانب الاخرى؟

لحساب معامل الإرتباط افتح الملف السابق Correlation Data file 1 ثم اتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة **Statistics** ثم **Correlate** ثم **Bivariate** ستظهر لك شاشة حوار الإرتباط الثنائي **Bivariate Correlation** المبينة في شكل (٩-١).

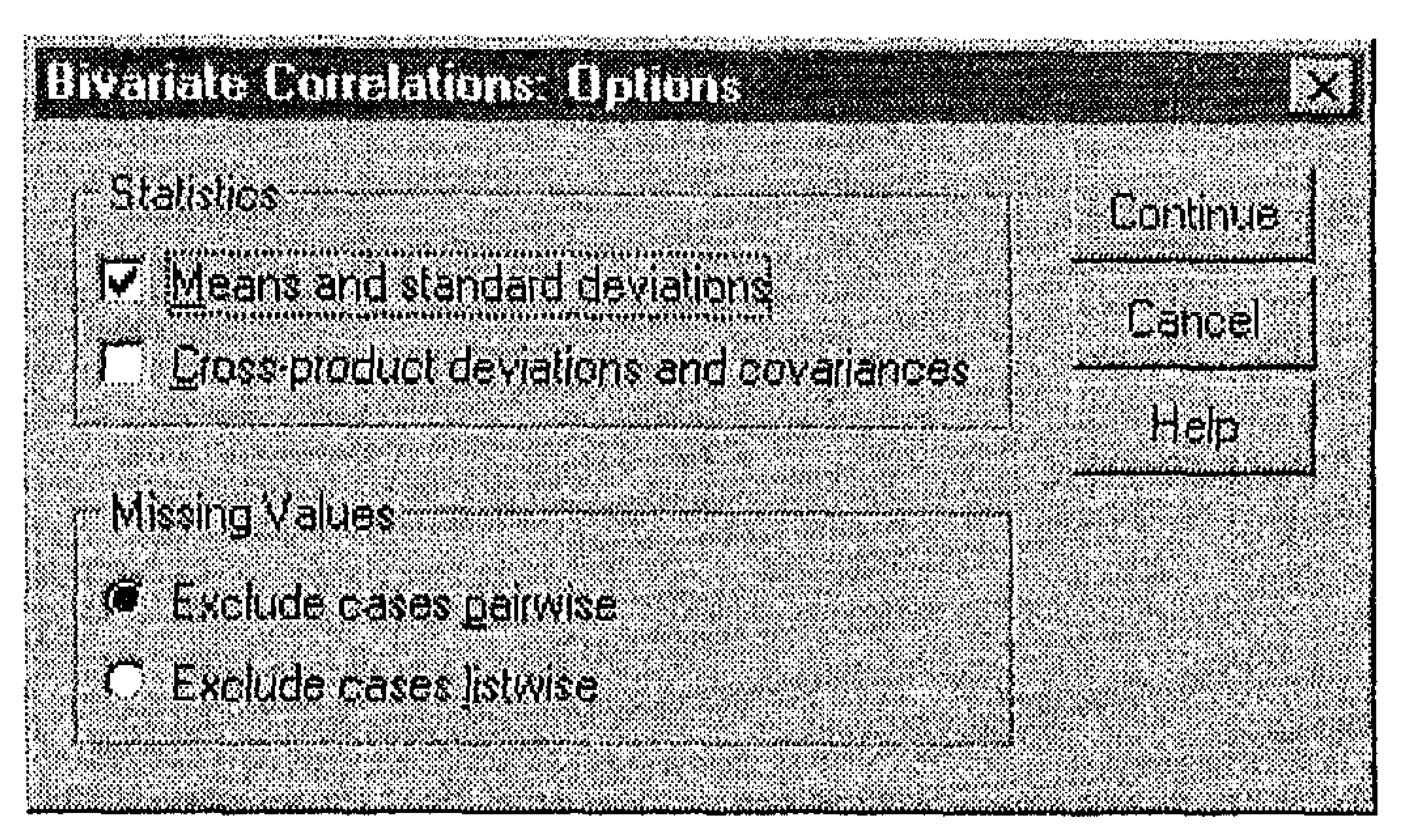


شكل (٩-١):شاشة حوار الإرتباط الثنائي **Bivariate Correlation**

٢. اختر اثنين او اكثر من المتغيرات الكمية المراد حساب معامل الإرتباط لها ثم انقر ◀ لنقلها الى مربع **Variable** كما في شكل (٩-١).

٣. اختر معامل ارتباط بيرسون **Pearson** بالنقر على مربع الاختيار المقابل الموجود في مربع **Correlation Coefficients** ، وكما ذكرنا سابقا فإن معامل ارتباط بيرسون يستخدم لحساب معامل الإرتباط بين متغيرين كميين يتحقق بهما الشرطان المذكوران سابقا ، ويستخدم معامل ارتباط التوافق سبيرمان **Spearman** او كاندال تاو-ب **Kendall's Tau-b** بين متغيرين لا يتحقق بهما الشرطان السابقان.

٤. انقـر مفتـاح **Option** سـتظهر لـك شاشـة الحـوار **Bivariate Correlation : Option** انظر شكل (٩-٢)، انقر على مربع الاختيـار المقابل **Means and Standard Deviations** وذلك لحسـاب المتوسـطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل متغير من المتغيرات المـراد حسـاب معامل الإرتباط لها.



شكل (٩-٢): شاشة حوار **Bivariate Correlations: Options**

٥. انقر **Continue** ستعود الى شاشة الحوار **Correlation Coefficient** المبينـة في شكل (٩-١).

٦. انقر **Ok** ستظهر لك نتائج هذا الإجراء الإحصائي في شاشة حوار النتـائج Output Navigator كما هو موضح في اشكال (٩-٣).

Correlations

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
self concept: intimate relationships	50.48	6.18	80
self concept: friends	53.98	6.91	80
self concept: common sense intelligence	52.23	7.32	80
self-concept: general	53.79	4.89	80

شكل (٩-٣أ) : الإحصاءات الوصفية Descriptive Statistics للمتغيرات التي تم اختيارها

Correlations

		self concept: intimate relationships	self concept: friends	self concept: common sense intelligence	self-concept: general
Pearson Correlation	self concept: intimate relationships	1.000	.552**	.351**	.393**
	self concept: friends	.552**	1.000	.462**	.546**
	self concept: common sense intelligence	.351**	.462**	1.000	.525**
	self-concept: general	.393**	.546**	.525**	1.000
Sig. (2-tailed)	self concept: intimate relationships	.	.000	.001	.000
	self concept: friends	.000	.	.000	.000
	self concept: common sense intelligence	.001	.000	.	.000
	self-concept: general	.000	.000	.000	.
N	self concept: intimate relationships	80	80	80	80
	self concept: friends	80	80	80	80
	self concept: common sense intelligence	80	80	80	80
	self-concept: general	80	80	80	80

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

شكل (٩-٣ب) : معاملات ارتباط بيرسون للمتغيرات التي تم اختيارها.

لقد قام البرنامج بحساب الإحصاءات الوصفية (الوسط الحسابي والانحراف المعياري)، كما يبين شكل (٩-٣أ) لكل متغير من المتغيرات التي تم اختيارها لحساب معاملات الإرتباط . ثم حسبت معاملات ارتباط بيرسون بين كل متغيرين من المتغيرات التي تم اختيارها ،وهي تلك التي تظهر في الجزء العلوي من شكل (٩-٣ب) مقابل اسم Pearson Correlation ، وقد ميزت تلك المعاملات ذات الدلالة الإحصائية على مستوى اقل من (٠,٠٥) بوضع اشارة * مقابل معامل الإرتباط ، وميزت معاملات الارتباط ذات الدلالة الإحصائية على مستوى اقل من (٠,٠١) بوضع ** مقابلها، ولم تميز معاملات الإرتباط غير الدالة إحصائيا بأي اشارة ، لاحظ ان معاملات الإرتباط في هذا المثال جميعها ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من (٠,٠١). كما حسبت مستويات الدلالة لكل معامل من هذه المعاملات ، وهي تلك التي تظهر في الجزء الاوسط من شكل (٩-٣ب) مقابل اسم Sig. (2-Tailed). وقد ظهر في الجزء السفلي من شكل (٩-٣ب) عدد افراد العينة N التي تم استخدامها لحساب معاملات الإرتباط.

لقد تعلمنا كيف نقوم بحساب معاملات الإرتباط الداخلية بين مجموعة واحدة من المتغيرات مكونة من اثنين او اكثر من المتغيرات ، وقد لاحظنا ان برنامج SPSS يقوم بحساب معامل الإرتباط الثنائي بين كل زوج من المتغيرات في هذه المجموعة. ولكن ماذا لو أردنا حساب معامل الإرتباط بين مجموعتين من المتغيرات بحيث يحسب معامل الإرتباط بين كل متغير من المجموعة الأولى مع كل متغير من المجموعة الثانية بدون حساب معاملات الإرتباط الداخلية بين متغيرات المجموعة الأولى او معاملات الإرتباط بين متغيرات المجموعة الثانية ، ولعمل ذلك يجب استخدام شاشة التعليمات **Syntax Window** وكتابة هذه التعليمات. وحتى نقوم بذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر File ثم New ثم Syntax ستظهر لك شاشة التعليمات Syntax Window.

٢. اطبع التالي بدقة كما هو مبين في الشاشة، مستبدلا *[group 1]* بأسماء المتغيرات في المجموعة الأولى بحيث يفصل اسم أي متغير عن المتغير الذي يليه فراغ واحد. وتستبدل *[group 2]* بأسماء المتغيرات في المجموعة الثانية بحيث يفصل اسم أي متغير عن المتغير الذي يليه فراغ واحد.

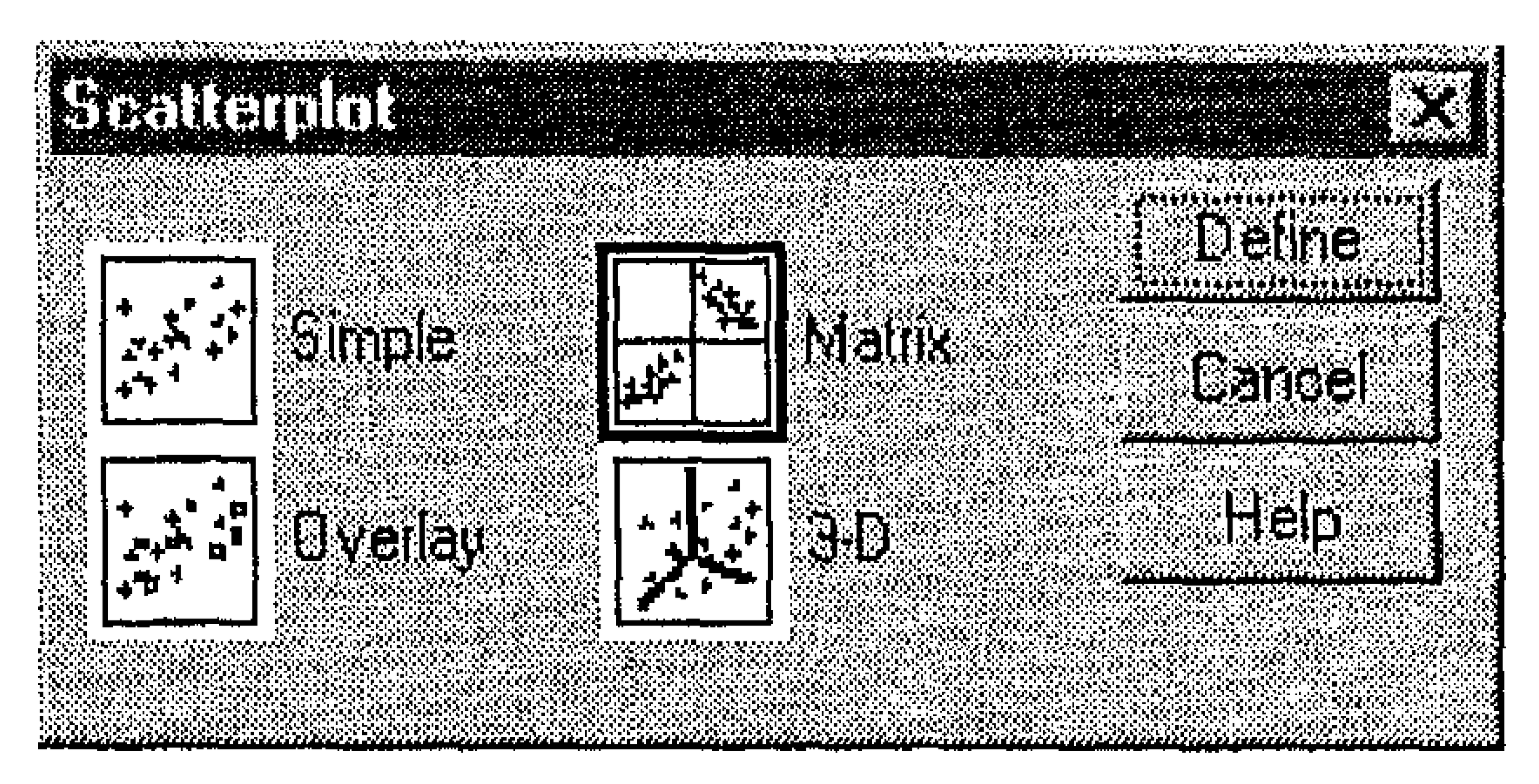
```
CORRELATIONS
 /VARIABLES= [group 1] WITH [group 2]
 /PRINT=TWOTAIL NOSIG
 /STATISTICS DESCRIPTIVES
 /MISSING=PAIRWISE.
```

ولتنفيذ هذا الإجراء ظلل هذه التعليمات ثم اضغط مفتاح **Run** ستظهر لك النتائج في شاشة النتائج Output Navigator .

٩-٢-٣ تمثيل النتائج من خلال الرسومات البيانية

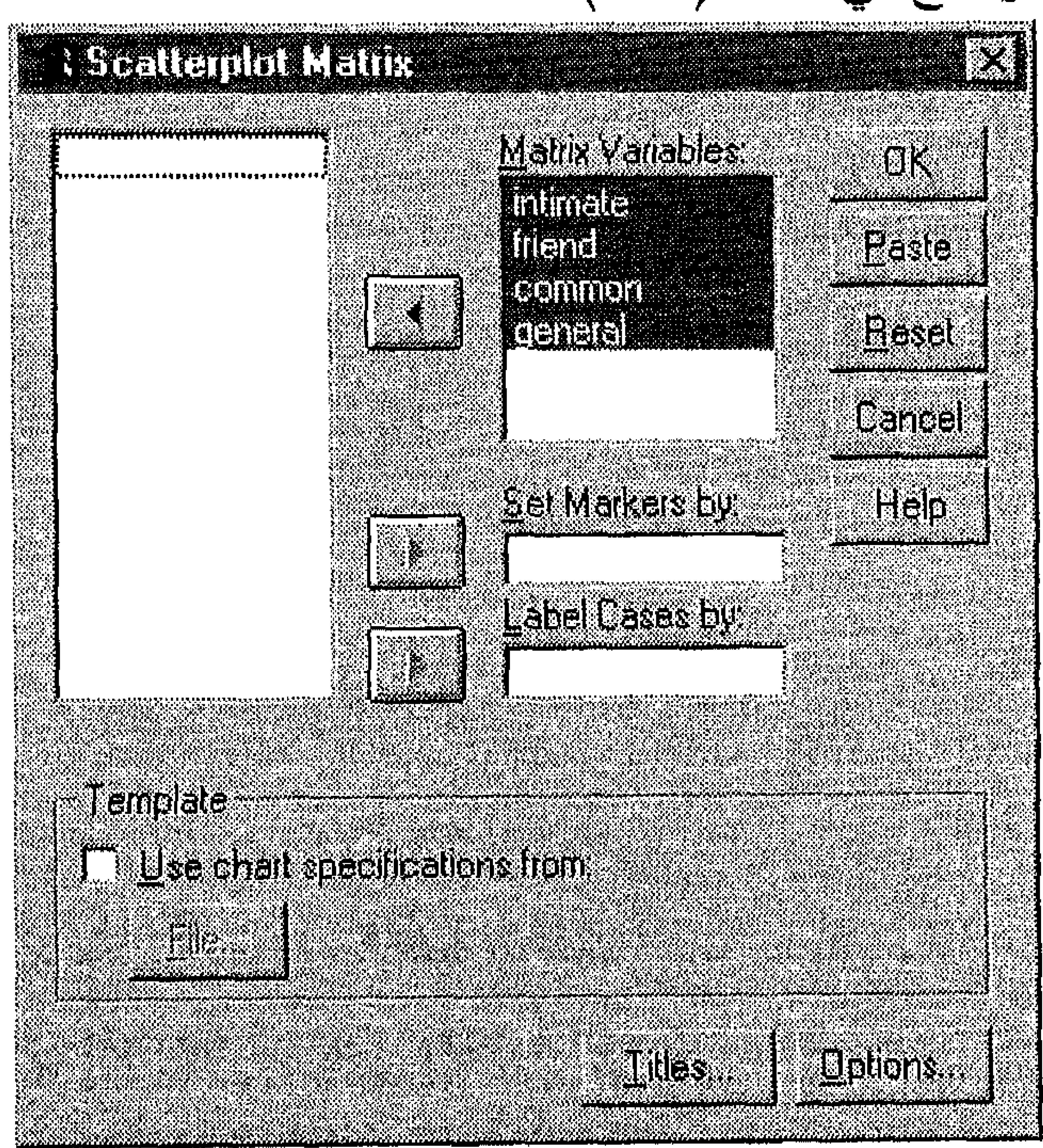
يمكن استخدام لوحة الانتشار **Scatter Plot** لتمثيل شكل وقوة العلاقة بين متغيرين كميين بيانيا ولإجراء ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة **Graphs** ثم انقر **Scatter** ستظهر لك شاشة حوار **Scatterplot** المبينة في شكل (٩-٤).



شكل (٩-٤): شاشة حوار Scatterplot

٢. إنقر شكل **Matrix** ثم انقر مفتاح **Define** سيظهر لك مربع حـــوار **Matrix** كما هو موضح في شكل (٩-٥).



شكل (٩-٥): شاشة الحوار Scatterplot Matrix

٣. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر المتغيرات التي تريد فحـــص الإرتبـــاط بينـــها (intimate , friend , common , general).

٤. انقر ◀ لنقلها الى مربع **Matrix Variables** .

٥. انقر **Ok** ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو موضــــح فـــي شكل (٩-٦).

self concept: intima

self concept: friend

self concept: commo

self-concept: genera

شكل (٩-٦): الرسم البياني **Scatterplot** لابعاد مفهوم الذات

٩-٢-٤ كتابة النتائج:

يمكن كتابة نتائج الإجراء الإحصائي كما يلي:

استخرجت معاملات ارتباط بيرسون لفحص وجود علاقة بين ابعاد مفهوم الـــذات المختلفة ، وقد وجد من خلال هذه النتائج المبينة في جدول ٩-١ ان هناك علاقـــة ذات دلالة إحصائية بين كل زوج من هذه الابعاد ، وقد بلغـــت اقـــوى العلاقـــات ٠,٥٥٢ بين بعدي العلاقات الشخصية **Intimate relationships** و العلاقات مـــع الاصدقاء **friends** ، وكان اضعفها العلاقة بين بعدي العلاقات الشخصية **Intimate relationships** و المعرفـــة والتفســـير المنطقـــي للاشـــياء **Common Sence Intelligence** حيث بلغ معامل الإرتباط ٠,٣٥١، وهذا ما يوضحه الرسم البيـــاني **Scatterplot** المبين في شكل (٩-٦).

جدول ٩-١

مصفوفة معاملات الإرتباط بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة

	friends	common sense intelligence	general
intimate relationships	.552(**)	.351(**)	.393(**)
friends		.462(**)	.546(**)
common sense intelligence			.525(**)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

٩-٢-٥ تمارين

يريد الباحث احمد فحص العلاقة بين تقييم الطلبة لكفاءة المـــدرس الجـــامعي فـــي التدريس وعلامة الطالب في المادة نفسها التي يقوم بها هذا المدرس. لقد قام احمـــد

بأخذ احدى شعب مدرس ما والتي تحتوي ٥٠ طالبا ، ثم استخدمت اداة مصممة لتقييم المدرسين في الجامعة وقام بتوزيعها على الطلبة ، وبعد جمع البيانات قام بادخالها الى الحاسب وقام بحساب درجتين من خلال العلامات على الاستبانة ، الدرجة الاولى (R1) التي تمثل كفاءة المدرس ، والدرجة الثانية (R2) التي تمثل التزام المدرس ، كما ادخل الى الحاسوب معدل كل طالب (Ach) في هذه المادة.
استخدم البيانات الموجودة في ملف Correlation Exercise File 1 ، والمتعلقة بالمشكلة البحثية السابقة للاجابة على التمارين ١- ٤.

١. استخرج معاملات ارتباط بيرسون بين المتغيرات السابقة وحدد ما يلي في النتائج.
   - قيمة مستوى الدلالة P المتعلقة بقيمة الإرتباط بين كفاءة المدرس R1 والتزام المدرسR2.
   - قيمة معامل الإرتباط بين كفاءة المدرس ومعدل الطلبة.
   - قيمة معامل الإرتباط بين التزام المدرس ومعدل الطلبة.

٢. ما هي قيمة الإرتباط بين كفاءة المدرس ومعدل الطلبة؟
٣. اكتب النتائج التي حصلت عليها.
٤. استخدم الرسم البياني Scatterplot لتوضيح النتائج.

يفترض احمد ان الطلبة الذين لديهم تحصيل عال في أحد المباحث يكون لديهم تحصيل عال على بقية المباحث ، و الطلبة الذين لديهم تحصيل منخفض في أحد المباحث يكون لديهم تحصيل منخفض في المباحث الاخرى. لقد قام بتسجيل علامات ١٥٠ طالبا في ٥ مباحث هي: الرياضيات math و اللغة العربية arb و التاريخ hist والعلوم scien و اللغة الانجليزية eng.

ادخلت هذه العلامات الى الحاسوب في الملف المسمى Correlation Exercise File 2 . استخدم هذه البيانات للاجابة على الاسئلة ٥-٨.

٥. استخرج معاملات الإرتباط بين تحصيل الطلبة في كل من الرياضيات والعلوم مع كل من تحصيل الطلبة في الاجتماعيات والتاريخ واللغة الأنجليزية.

٦. ما هي النتيجة التي حصل عليها احمد من خلال الإرتباط بين المجموعتين؟

٧. احسب المتغيرين التاليين : (١) معدل التحصيل في الرياضيات والعلوم و (٢) معدل التحصيل في الاجتماعيات واللغة الأنجليزية والتاريخ ، واستخرج معامل الإرتباط بين معدل التحصيل في المباحث العلمية و معدل التحصيل في المباحث الاجتماعية والانسانية. ما هي النتيجة التي حصلت عليها؟

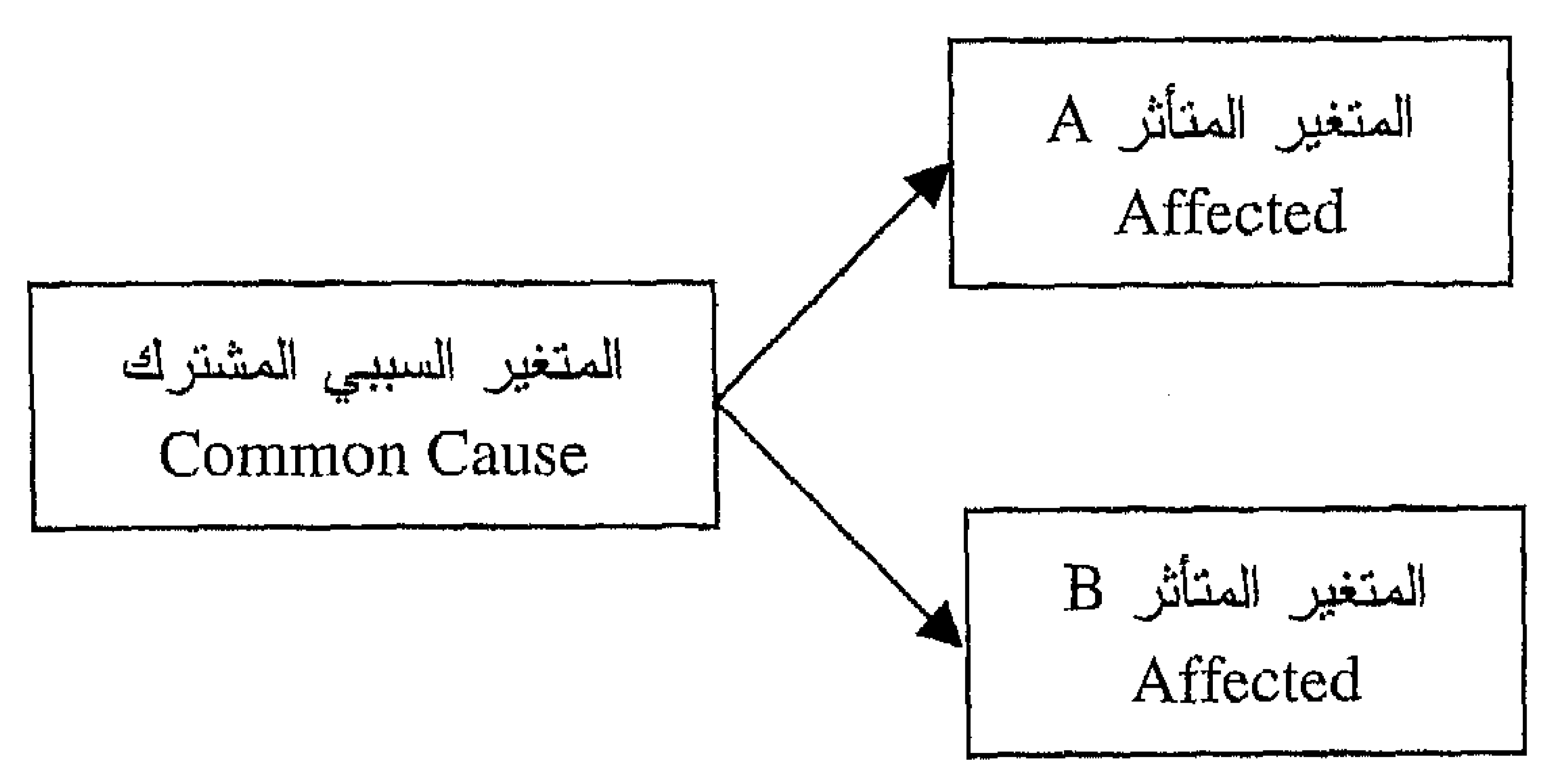
٨. ماذا تستنتج من نتيجة هذا الإرتباط ؟ و هل يختلف عن النتيجة في سؤال ٦.

٩-٣ الإرتباط الجزئي Partial Correlations

يستخدم الإرتباط الجزئي عندما نكون بحاجة لايجاد العلاقة الخطية بين متغـــيرين بعد استبعاد أثر متغير او اكثر (Control) عن هذه العلاقة، وهي تعني ايجاد العلاقة الخطية بين متغيرين بعد اعتبار ان جميع افراد العينة لديهم الصفات (القيم) نفســها للمتغيرات الضابطة (Control) ، ويستخدم الاختبار الإحصائي t لفحـص مـا إذا كانت قيمة معامل الإرتباط مساوية للصفر (غــير دالـة إحصائيـا) ام لا (دالـة إحصائيا).

مثال : تجري سعاد بحثا عن العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق الســريع للمرتفعات لدى عينة من طلبة الكلية، وهي تفترض ان هذه العلاقة هي نتيجه للياقة البدنية المكتسبة لدى الطالب، بمعنى ان الطلبة الذين يتدربون اكثر تصبح لديهم قوة ساق اكثر وبالتالي قدرة على التسلق اكثر. ولفحص فرضيتها قامت بتدويـن قـوة الساق والقدرة على التسلق السريع لدى ٤٠ من طلبة الكلية ، كما قامت بتدوين عدد الساعات الاسبوعية التي يستغرقها الطالب في التمرين ،تريد سعاد فحص العلاقـة بين قوة الساق والقدرة على التسلق بعد استبعاد أثر عدد ساعات التدريب (إفـتراض ان جميع الطلبة يتدربون العدد نفسه من الساعات).

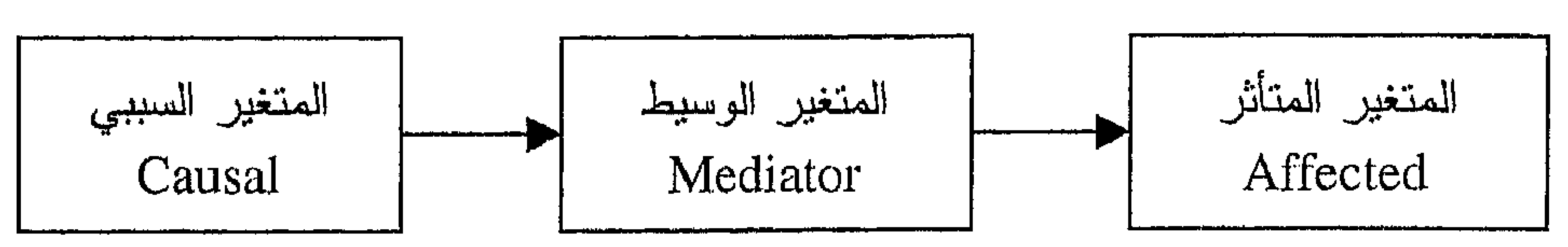
ويمكن من خلال معامل الإرتباط الجزئي استنتاج سبب ارتباط متغيرين ، حيـث يكون هناك دائما أحد تفسيرين ، الأول : يكون المتغيران مرتبطين لأنهما سـببان لمتغير ثالث ، انظر شكل (٩-٧).



شكل (٩-٧): إفتراض السبب المشترك Common Cause Hypothesis

فإذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين المتغيرين لا تساوي صفرا بينما العلاقة بين المتغيرين بعد استبعاد أثر المسبب (المتغير الثالث) تكون صفرا. والمثال السابق يوضح هذا الاحتمال ، اذ تفترض الباحثة ان قوة الساق والقدرة على التسلق هما سبب لعدد التدريب ، فإذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق لا تساوي صفرا ، وتكون مساوية للصفر عند استبعاد أثر ساعات التدريب (أي عند إفتراض ان جميع الافراد يتدربون العدد نفسه من الساعات).

اما التفسير الثاني فهو : يرتبط المتغيران A و B لأن المتغير A سبب للمتغير B من خلال متغير او اكثر ، انظر شكل (٩-٨) ، ويسمى هذا الإفتراض بإفتراض المتغير الوسيط (Mediator Variable Hypothesis) ، وهو إفتراض ان المتغيرين A و B يرتبطان لأن المتغير A سبب للمتغير B من خلال متغير او اكثر ، انظر شكل (٩-٨)، وذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين المتغيرين A و B لا تساوي صفرا، في حين تكون هذه العلاقة مساوية للصفر بعد استبعاد أثر المتغيرات الوسيطة.



شكل (٩-٨): إفتراض المتغير الوسيط Mediator Variable Hypothesis

٩-٣-١ الشروط الواجب توافرها لحساب معاملات الإرتباط الجزئية

كما في الإجراءات الإحصائية الاخرى يجب توافر بعض الشروط لضمان دقة نتيجة الإجراء الإحصائي المطلوب ، وحتى يكون معامل الإرتباط الجزئي دقيقا وموثوقا يجب توافر الشرطين التاليين:

الشرط الاول :يجب ان يكون توزيع كل متغير من المتغيرات الداخلة في حساب معامل الإرتباط الجزئي طبيعيا، فإذا تحقق هذا الشرط فإن العلاقة الوحيدة الموجودة بين المتغيرين هي العلاقة الخطية ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن العلاقة ربما تكون غير خطية ، ومن الممكن فحص نوع العلاقة من خلال رسم لوحة الانتشار كما سنرى لاحقا.

الشرط الثاني :يجب ان تكون العينة عشوائية ، ويجب ان تكون قيم افراد العينة على كل متغيرات الدراسة مستقلة عن بعضها بعضاً. وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة الإرتباط غير موثوق بها.

٩-٣-٢ حساب معاملات الإرتباط الجزئية

سنستخدم مثال مفهوم الذات الذي مر معنا سابقا والموجودة بياناتـــه فـــي الملـــف Correlation Data File 1 لصياغة اسئلة الدراسة ولحساب معـــاملات الارتبـــاط الجزئية ، والجدول التالي يوضح المتغيرات التي يحتويها هذا الملف:

مجال العلاقات الاجتماعية Intimate	العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال العلاقات الاجتماعية
مجال العلاقات مع الاصدقاء Friends	العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال العلاقات مع الاصدقاء
مجال العلاقات المعرفية والتفسير المنطقي للاشياء Common Sense and Everyday Knowledge	العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء
مجال التعامل مع الحياة اليومية (المجال العام) General	العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في المجال العام (وهو ليس مجموع للابعاد السابقة)

يمكن صياغة سؤال الدراسة على الشكل التالي:

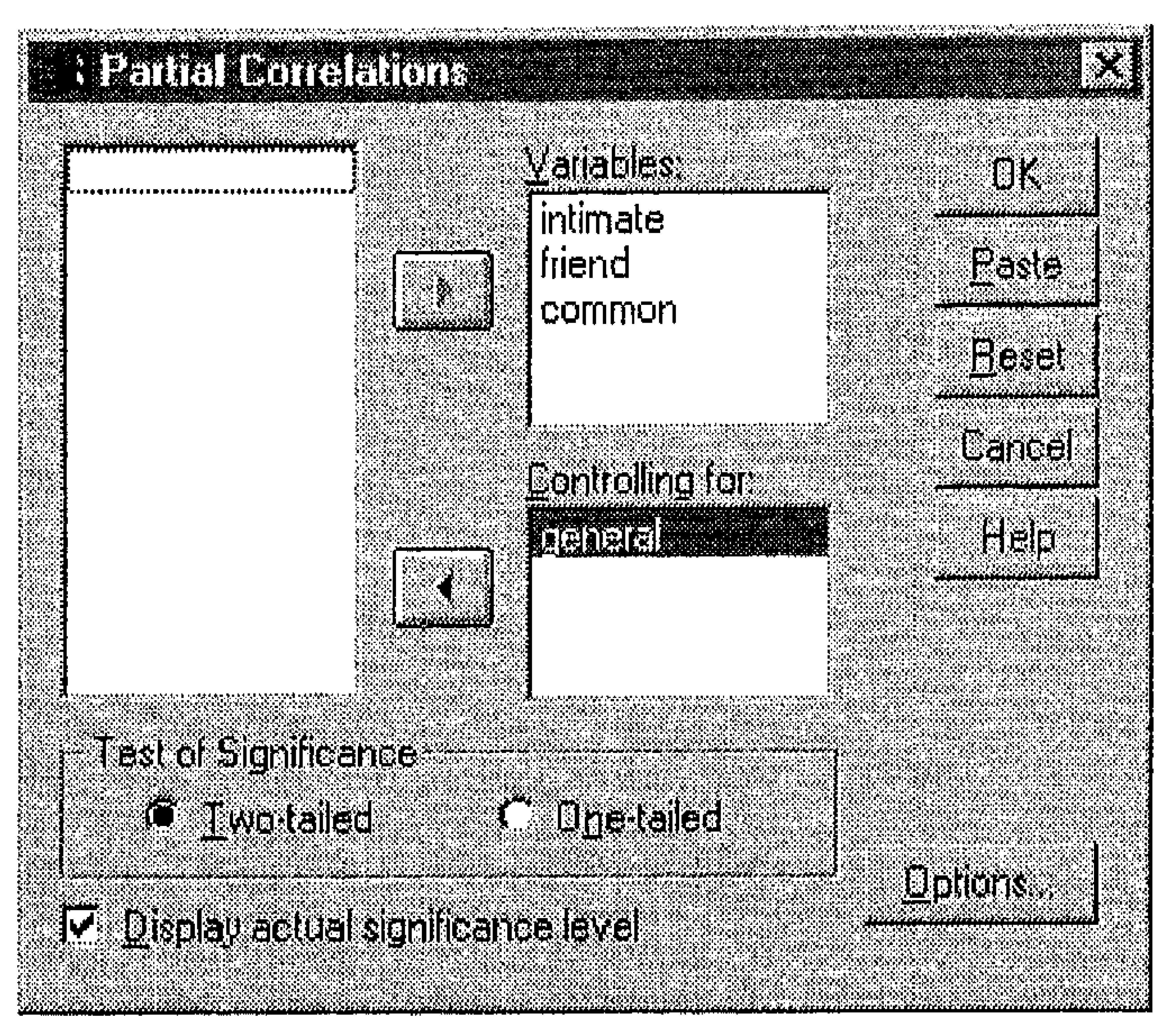
"هل يكون الافراد الذين لديهم مفهوم ذات عالٍ في احد ابعاد مفهوم الـــذات يكـــون لديهم مفهوم ذات عالٍ في الابعاد الاخرى لمفهوم الذات إذا كان لديـــهم المســـتوى نفسه لمفهوم الذات العام".

لحساب معاملات الإرتباط الجزئي اتبع الخطوات التالية:

١. أنقر قائمة **Statistics** ثم **Correlate** ثم **Partial** ستظهر لك شاشة حوار **Partial Correlation** المبينة في شكل (٩-٩).

٢. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر المتغيرات intimate و friends و common

٣. انقر ◀ الى مربع **Variables**

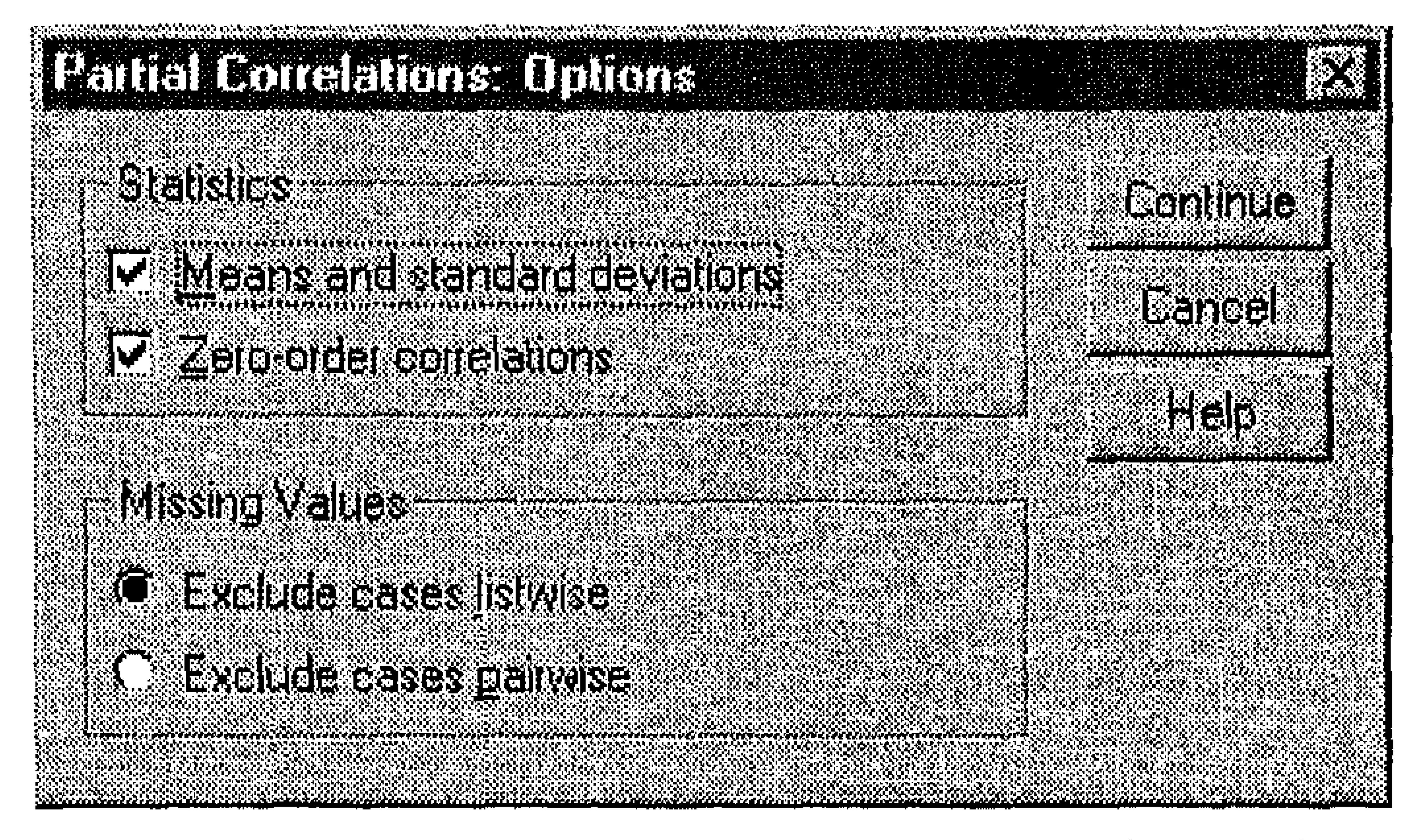


شكل (٩-٩): شاشة حوار الإرتباط الجزئي Partial Correlation

٤. انقر general ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Controlling for:**.

٥. انقر **Two-tailed** في مربع **Test of Significance** .

٦. انقر **Options** سنظهر لك شاشة حوار **Options : Partial Correlation** المبينة في شكل (٩-١٠)، ثم انقر **Means and Standard deviations** و **Zero-Order correlations** في مربع **Statistics**.



شكل (٩-١٠) : شاشة حوار Partial Correlations : Options

٧. انقر **Continue**.

٨. انقر**Ok** ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في اشكال (٩-١١).

Partial Corr

Variable	Mean	Standard Dev	Cases
INTIMATE	50.4750	6.1828	80
FRIEND	53.9750	6.9099	80
COMMON	52.2250	7.3225	80
GENERAL	53.7875	4.8904	80

شكل (٩-١١أ): المتوسطات والانحرافات المعيارية للمتغيرات

PARTIAL CORRELATION COEFFICIENTS

Zero Order Partials

	INTIMATE	FRIEND	COMMON	GENERAL
INTIMATE	1.0000	.5523	.3513	.3927
	(0)	(78)	(78)	(78)
	P= .	P= .000	P= .001	P= .000
FRIEND	.5523	1.0000	.4617	.5460
	(78)	(0)	(78)	(78)
	P= .000	P= .	P= .000	P= .000
COMMON	.3513	.4617	1.0000	.5245
	(78)	(78)	(0)	(78)
	P= .001	P= .000	P= .	P= .000
GENERAL	.3927	.5460	.5245	1.0000
	(78)	(78)	(78)	(0)
	P= .000	P= .000	P= .000	P= .

(Coefficient / (D.F(/ 2-tailed Significance)

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Zero-Order Correlations شكل (٩-١١ب): معاملات الإرتباط الثنائية

PARTIAL CORRELATION COEFFICIENTS

Controlling for.. GENERAL

	INTIMATE	FRIEND	COMMON
INTIMATE	1.0000	.4385	.1856
	(0)	(77)	(77)
	P= .	P= .000	P= .102
FRIEND	.4385	1.0000	.2458
	(77)	(0)	(77)
	P= .000	P= .	P= .029
COMMON	.1856	.2458	1.0000
	(77)	(77)	(0)
	P= .102	P= .029	P= .

(Coefficient / (D.F(/ 2-tailed Significance)

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Partial Correlations شكل (٩-١١جـ): معاملات الإرتباط الجزئية

لقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية كما يظهر في شكل (٩-١١أ) لكل متغير من المتغيرات التي تم اختيارها في الخطوة رقم ٢ . كما حسبت معاملات الإرتباط الثنائية كما يظهر في شكل (٩-١١ب) ، و كل خلية في هذا الجدول تمثل معامل الإرتباط في الأعلى ، وعدد افراد العينة في الوسط ومستوى الدلالة في الاسفل، فإذا كانت قيمة مستوى الدلالة اقل من المستوى المقبول (٠,٠٥) فإن معامل الإرتباط يكون مقبولا إحصائيا. وقد حسبت معاملات الإرتباط الجزئية كما يظهر في شكل (٩-١١جـ) ، وكما يبين جدول معاملات الإرتباط الثنائية فإن كل خلية تحتوي على معامل الإرتباط الجزئي في الأعلى وعدد افراد العينة في الوسط ومستوى الدلالة في الاسفل، وإذا كانت قيمة مستوى الدلالة اقل من المستوى المقبول (غالبا ٠,٠٥) فإن قيمة معامل الإرتباط الجزئي مقبولة إحصائيا ، اما إذا كانت هذه القيمة اكبر من المستوى المقبول فإن معامل الإرتباط غير مقبول إحصائيا، ويمكن اقرار عدم وجود علاقة بين المتغيرين. وإذا قمنا بحساب معاملات الإرتباط الجزئية لمجموعة من المتغيرات كما فعلنا في هذا المثال ، وحتى نقلل من احتمال رفض الفرضية الصفرية وهي صحيحة (الخطأ من النوع الأول) فيجب تعديل مستوى الدلالة ليصبح ٠,٠٥ مقسوما على عدة معاملات الإرتباط المحسوبة (٣ في هذا المثال) لتصبح في هذا المثال ٠,٠١٦٧ ، وباستخدام هذا المعيار فإن معاملات الإرتباط الجزئية بين Intimate و friends هي الإرتباط الجزئي المقبول إحصائيا من اصل الثلاثة ارتباطات المحسوبة.

٩-٣-٣ استخدام الرسومات البيانية لتوضيح النتائج

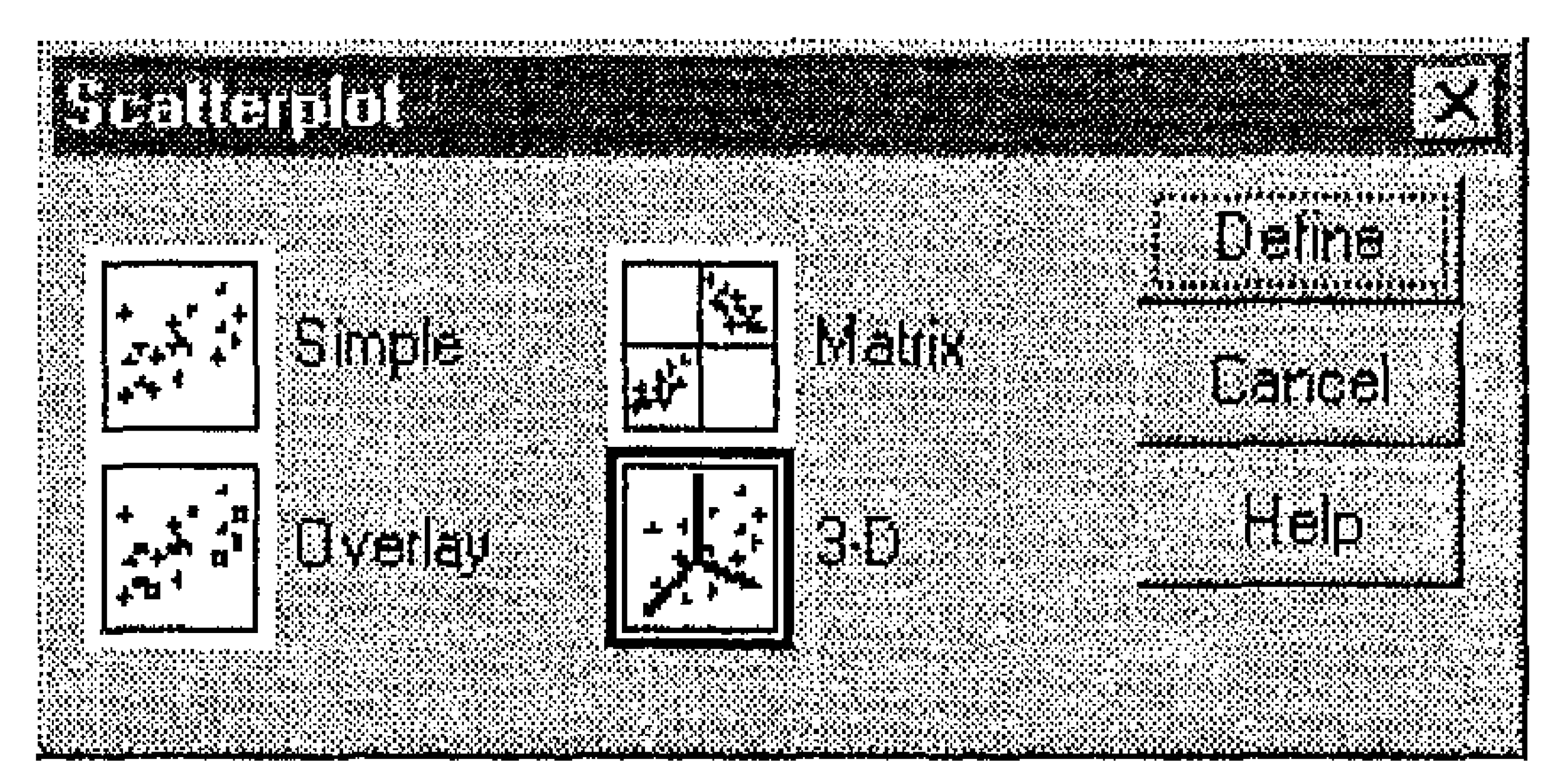
هناك طريقتان لاستخدام الرسومات البيانية لتوضيح معاملات الإرتباط الجزئية، الأولى باستخدام لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد 3D Scatterplot والثانية باستخدام لوحة الانتشار الثنائية مع علامات التمييز 2D Scatterplot with markers.

لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد 3D-Scatterplot.

لوحظ ان تفسير هذا الرسم البيـاني ليـس سـهلا، ولذلـك اسـتخدمت استراتيجية تجزئة المتغير الضابط Control Variable الى جزأين اعلـى واسـفل الوسيط ، فإذا كان هدفنا استخراج معامل الإرتباط الجزئي بين عـاملي intimate و friends بعد ضبط عامل general فإننا نقوم بقسمة متغير general الـى قسـمين الأول يتكون من تلك القيم التي تقل عن الوسيط (low) ، والثاني تلك القيم التي تزيد على الوسيط (high)، ويجب ان توضع هذه النتيجة في متغير جديد يسـمى مثـلا rgeneral ، ثم اتبع الخطوات التالية :

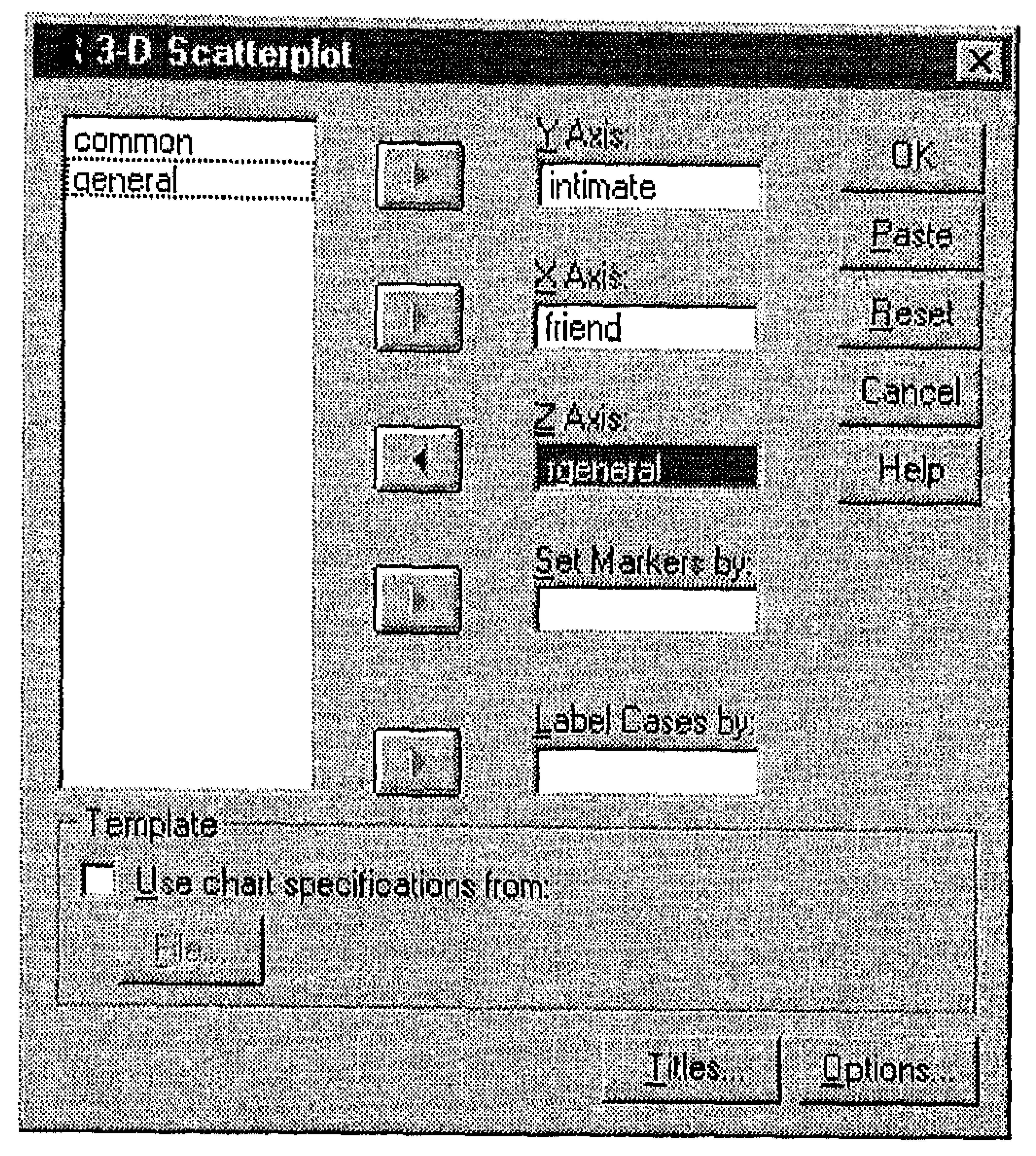
١. اقسم المتغير السابق الي قسمين كما ذكرنا سـابقا وسـم المتغـير الجديـد rgeneral

٢. انقر **graphs** ثم **scatter** ستظهر لك شاشة حوار **Scatterplot** كما يظـهر في شكل (٩-١٢).



شكل (٩-١٢) : شاشة حوار Scatterplot

٣. انقر **3-D** ثم انقر **Define** ستظهر لك شاشة حوار **3-D-Scatterplot** كمـا هو مبين في شكل (٩-١٣).



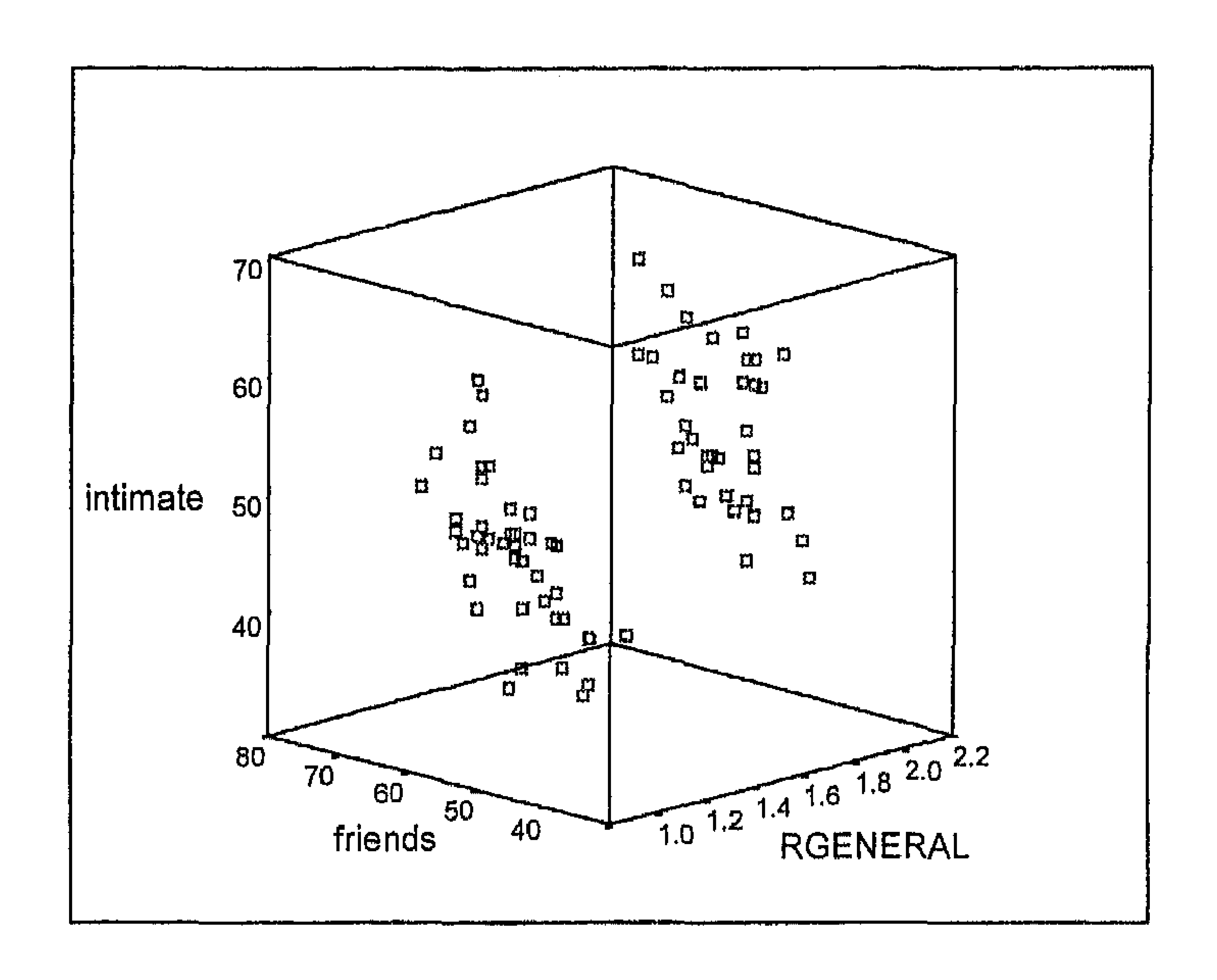
شكل (٩-١٣) : شاشة حوار 3-D Scatterplot

٤. انقر متغير intimate ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Y Axis**

٥. انقر متغير friends ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **X Axis**

٦. انقر متغير rgeneral ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Z Axis**

٧. انقر **Ok** ستظهر لك لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (٩-١٤).



شكل (٩-١٤): لوحة انتشار ثلاثية الابعاد 3-D Scatterplot

لوحة الانتشار الثنائية (البسيطة) مع علامات التمييز.

يمكن استخدام لوحة الانتشار البسيطة لتوضيح العلاقة بين المتغيرات لكل من فئتي العلامات العالية (High) على البعد العام General والعلامات المتدنية (low) على البعد نفسه.

ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر **Graphs** ثم **Scatter** ستظهر لك شاشة حوار **Scatterplot** المبينة في شكل (٩-١٢).

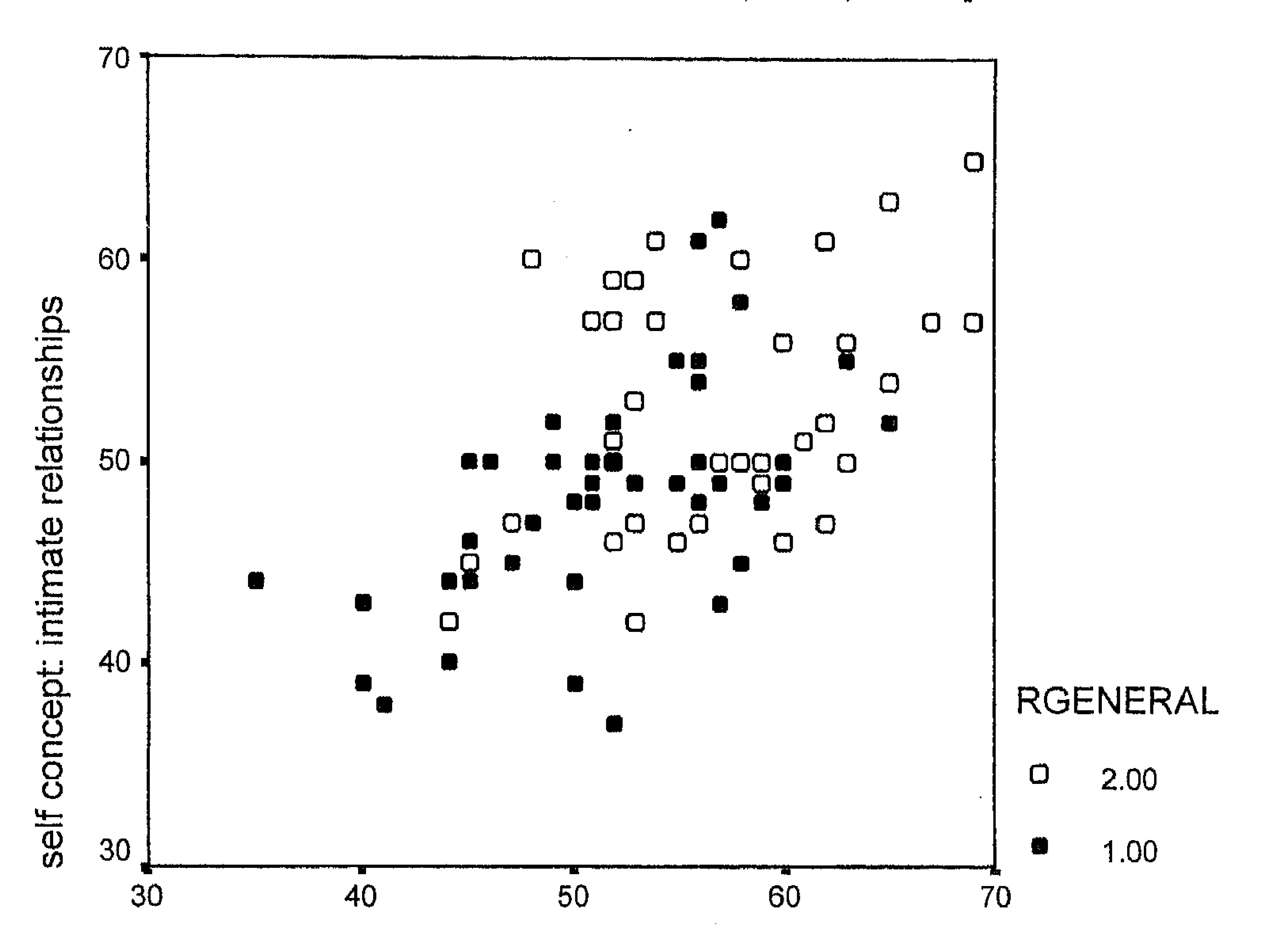
٢. اختر نوع **Simple** ثم انقر **Define**.

٣. انقر متغير **intimate** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Y Axis**

٤. انقر متغير **friends** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **X Axis**

٥. انقر متغير **rgeneral** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Set Markers by**

٦. انقر Ok ستظهر لك لوحة الانتشار البسيطة في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (٩-١٥).



شكل (٩-١٥): لوحة الانتشار البسيطة مع علامات التمييز

٩-٣-٤ كتابة النتائج

يمكن كتابة النتائج بالطريقة التالية:

للاجابة على سؤال الدراسة القائل "*هل يكون الافراد الذين لديهم مفهوم ذات عالٍ في احد ابعاد مفهوم الذات لديهم مفهوم ذات عالٍ في الابعاد الاخرى لمفهوم الذات إذا كان لديهم المستوى نفسه لمفهوم الذات العام؟*" حسبت معاملات الإرتباط

الثنائية بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة ، وقد استخدمت طريقة (بونفروني Bonferroni) لتعديل مستوى الدلالة المقبول احصائيا والذي اصبح ($\frac{0,05}{6}$ = ٠,٠٠٨) لقبول معامل الإرتباط الثنائي إحصائيا ، وقد تبين من خلال هذه النتائج المبينة في جدول ٩-٢ ان معاملات الإرتباط الثنائية بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة كانت جميعها مقبولة إحصائيا ، وقد تراوحت هذه المعاملات بين ٠,٣٥١ لبعدي العلاقات الاجتماعية **Intimate relationships** و المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء **Common Sence Intelligence** و ٠,٥٥٢ لبعدي العلاقات الاجتماعية **Intimate relationships** و العلاقات مع الاصدقاء **friends** .

جدول ٩-٢

مصفوفة معاملات الإرتباط البسيطة بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة

	friends	Common sense intelligence	General
intimate relationships	.552*	.351*	.393*
friends		.462*	.546*
common sense intelligence			.525*

* Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

كما حسبت معاملات الإرتباط الجزئية ، وقد تبين من خلال هذه النتائج الموضحة في جدول ٩-٣ ان معامل الإرتباط بين بعدي العلاقات الاجتماعية **Intimate relationships** و العلاقات مع الاصدقاء **friends** هو الإرتباط الوحيد المقبول إحصائيا ، فقد بلغت قيمة معامل الإرتباط بين هذين البعدين ٠,٤٤ وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من ٠,٠٠١ ولم تكن معاملات الإرتباط الاخرى ذات دلالة إحصائية ، مع ملاحظة ان مستوى الدلالة المقبول إحصائيا اصبح ($\frac{0,05}{3}$ = ٠,٠١٧) بعد التعديل بونفروني Bonferroni.

جدول ٩–٣

مصفوفة معاملات الإرتباط الجزئية بين ابعاد مفهوم الذات بعد ضبط أثر بعد مفهوم الذات العام General

	Intimate	friend
intimate		
friend	.4385 *	
common	.1856	.2458

* Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

٩–٣–٥ تمارين

اعتمد على البيانات الموجودة في ملف Partial Correlation Data file 1 والمتعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

الباحثة سعاد لا تعتقد ان العلامات المرتفعة لطلبة مدرس ما يرافقها كفاءة في التدريس ، فهي تعتقد ان العلاقة بين متغيري كفاءة التدريس و معدلات الطلبة مصدرها آداب المهنة. لقد قامت بأخذ عينة مكونة من ٧٠ مدرسا ، ثم قامت بتطوير اداة (استبانة) لقياس كفاءة المدرس (effcency) في التدريس ، وقامت بتوزيع هذه الاستبانة على العينة ثم ادخلت البيانات الى الحاسوب ، كما ادخلت علامة (ethc) التي تمثل اخلاقيات المهنة لدى المدرس وهي قيمة تتراوح بين ١ الى ٥٠ ، والعلامة العالية تعني التزاما تاما باخلاقيات المهنة، كما ادخلت الى الحاسوب معدلات طلبة هذه العينة (Achv).

١. احسب معاملات الإرتباط الثنائية والجزئية لفحص إفتراض سعاد. ومن خلال النتائج وضح مايلي:

- معاملات الإرتباط بين متغيرات الدراسة.

- قيمة مستوى الدلالة المرافق للارتباطات بين متغيرات الدراسة.
- هل هناك علاقة بين كفاءة المدرس وتحصيل الطلبة؟

٢. اذا كان هناك علاقة بين كفاءة المدرس وتحصيل الطلبة ، هل سبب هذه العلاقة متغير اخلاقيات المهنة؟

٣. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

٤. استخدم الرسم البياني لتوضيح هذه النتائج.

٩–٤ تحليل الإنحدار الخطي Linear Regression

يستخدم تحليل الإنحدار للتنبؤ بقيمة متغير؛ يسمى المتغير التـــابع ، مـــن خلال مجموعة متغيرات تسمى المتغيرات المستقلة ، وذلك من خلال تمثيل العلاقـة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية على الصورة.

المتغير التابع = α + β_1 × المتغير المستقل الاول + β_2 × المتغير المستقل الثاني + β_3 × المتغير المستقل الثالث + ...+خطأ

٩–٤–١ تحليل الإنحدار الثنائي

يسمى تحليل الإنحدار الثنائي بهذا الاسم عندما يكون هناك متغير مســـتقل واحد . ولذلك فإن المعادلة التي تمثل العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التــابع تكون على الشكل التالي:

المتغير التابع = α + β × المتغير المستقل + خطأ

ويتم حساب هذه المعادلة من خلال تقدير القيمة الثابتـــة α وميــل الخــط المستقيم β . والسؤال الذي يجب الاجابة عليه ، ما هي مقدرة المتغير المستقل فـــي التنبؤ بقيم المتغير التابع ؟ تقاس مقدرة المتغير المستقل في التنبؤ بقيم المتغير التابع من خلال قوة العلاقة الموجودة بين المتغيرين، فإذا كانت هذه العلاقة قويــــة فـــإن المتغير المستقل ذو قدرة عالية في التنبؤ بقيم المتغير التابع. ولكن كيف ســـنتعامل مع اتجاه العلاقة بين المتغيرين وخصوصا اذا كان الاتجاه سالبا، أي قيمة الإرتباط سالبة؟ استخدم مربع قيمة الإرتباط R^2 للدلالة على قوة العلاقة بين المتغيرين دون النظر الى اتجاهها ، وقد وجد ان هذه القيمة لها معنى خاص بدلالة التباين ، حيــث

وجد انها تساوي نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع، وقد استخدم الاختبار الإحصائي F لاختبار دلاله هذه النسبة ، فإذا كانت هذه النسبة كبيرة فهذا يعني ان المتغير المستقل له قدرة كبيرة على التنبؤ بقيم المتغير التابع ، واذا كانت هذه النسبة صغيرة كانت مقدرة المتغير المستقل صغيرة في التنبؤ بقيم المتغير التابع. وكما في جميع الاختبارات الإحصائية فإن هذه النسبة تعتبر كبيرة اذا كانت المساحة فوقها صغيرة ، هذه المساحة تسمى مستوى الدلالة (Sig) ، فإذا كانت قيمة .Sig أقل من المستوى المقبول (٠,٠٥) فإن نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع كبيرة ، وبالتالي فإن مقدرة المتغير المستقل كبيرة للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

٩ – ٤ – ٢ الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الإنحدار .

حتى تستطيع الوثوق بنتيجة تحليل الإنحدار يجب ان تتوافر عدة شروط هي:

الشرط الاول :يجب ان يكون توزيع المتغير المستقل والمتغير التابع طبيعيا.

الشرط الثاني :لكل قيمة من قيم المتغير المستقل يجب ان يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا بمتوسط مقداره $\mu_{y|x}$ وتباين ثابت σ^2 . فإذا كان توزيع المتغير التابع والمستقل طبيعيا فإن شكل العلاقة بينهما تكون خطية فقط ، وتكون جميع قيم $\mu_{y|x}$ واقعة على خط مستقيم هو خط الإنحدار بشرط ان تكون σ^2 ثابتة ، فإذا لم تكن كذلك فإن نتيجة تحليل الإنحدار غير موثوق بها.

الشرط الثالث :يجب ان تكون العينة مختارة بطريقة عشوائية ، ويجب ان لا تعتمد قيم أي فرد من أفراد العينة على قيم أي فرد اخر، واذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل الإنحدار غير صحيحة.

٩-٤-٣ إجراء تحليل الإنحدار الثنائي

سنستخدم المثال التالي لاجراء تحليل الانحدار الثنائي:

تريد مديرة التسويق سعاد التنبؤ بكمية المبيعات من خلال صفات موظف المبيعات الشخصية ، وهي تعتقد ان كمية المبيعات مرتبطة ارتباطا مباشرا بمقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين، ولتحقيق هدفها قامت باخذ عينة مكونة من ١٣٠ موظفا ، وقامت بتدوين كمية المبيعات لكل موظف خلال شهر ، كما قامت بقياس مقدرة هذا الموظف على الاتصال مع الاخرين من خلال استبانة اعدت لذلك، علما ان هناك خمسة ابعاد تقيسها هذه الاستبانة. وتريد سعاد اجراء تحليل الانحدار لفحص اثر القدرة على الاتصال كمتغير مستقل على كمية المبيعات كمتغير تابع.

سنستخدم المثال السابق لإجراء تحليل الإنحدار الثنائي، علما بأن البيانات المتعلقة بتلك المشكلة البحثية موجودة في ملف Regression Data file 1 ، والمتغيرات التي يتضمنها الملف هي الابعاد الخمسة لمهارات الاتصال , R1 , R2 R3 , R3 , R4 , R5 ، ومتغير كمية المبيعات خلال شهر Sales

نلاحظ ان المتغير المستقل (المقدرة على الاتصال بشكل عام)غير موجود ضمن المتغيرات في هذا الملف ، ولحساب هذا المتغير اوجد القيم المعيارية Z-Scores لكل من ابعاد مهارات الاتصال الخمسة ثم احسب Ztotstr بحيث يساوي المجموع لهذه القيم المعيارية خمسة، انظر فصل الإحصاء الوصفي وتحويل المتغيرات.

يمكن صياغة سؤال الدراسة بإحدى الطرائق التالية:

"ما هي العلاقة بين كمية المبيعات وبين مقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين ؟"

او

" ما هو أثر مقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين على كمية المبيعات ؟ "

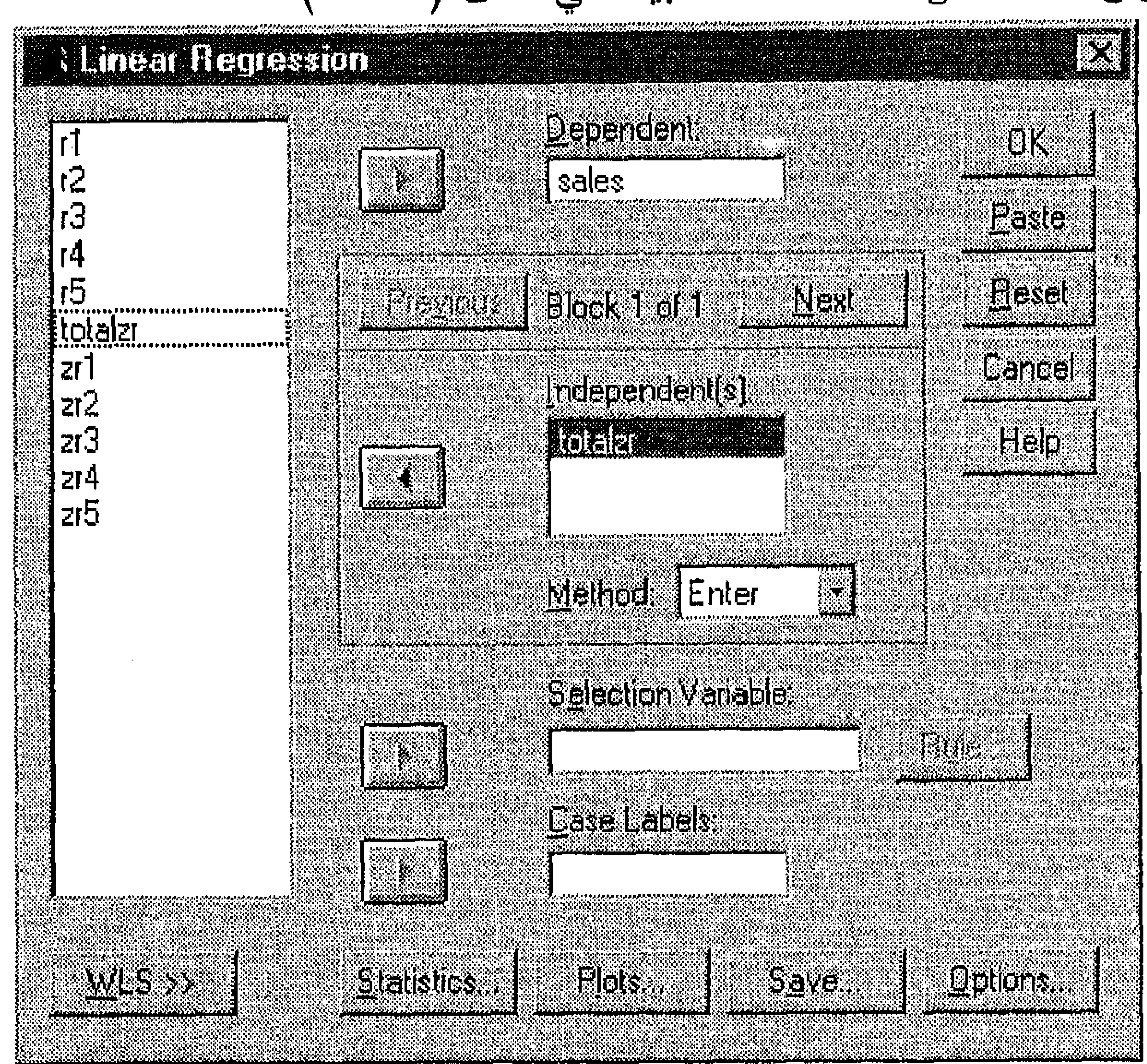
او

" ما هي قدرة متغير المقدرة على الاتصال للتنبؤ بكمية المبيعات؟"

ولإجراء تحليل الإنحدار افتح الملف Regression Data File 1 ثم اتبع الخطـــوات التالية:

١. احسب المتغير المستقل totalzr المساوي لمجموع القيم المعياريـــة Z-Scores لكل من متغيرات القوة الخمسة.

٢. انقر قائمة **Statistics** ثم **Regression** ثم انقر **Linear** ستظهر لك شاشـــة حوار **Linear Regression** المبينة في شكل (٩-١٦).



شكل (٩-١٦) : شاشة حوار Linear Regression

٣. انقر sales ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Dependent**.

٤. انقر totalzr ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Independents**.

٥. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لـــك شاشـــة حـــوار **Linear Regression: Statistics** المبينة في شكل (٩-١٧).

شكل (٩-١٧): شاشة حوار Linear Regression: Statistics

٦. انقر مربع **Descriptives** . تأكد من اختيار مربعي **Estimate** و**Model Fit**.

٧. انقر **Continue** ستعود الى شاشة حوار **Linear Regression**.

٨. انقر **Ok** ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبيـــن فـــي شكل (٩-١٨).

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
SALES	358.48	52.29	130
TOTALZR	.0000	3.3984	130

شكل (٩-١٨أ): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات

Correlations

		SALES	TOTALZR
Pearson Correlation	SALES	1.000	.282
	TOTALZR	.282	1.000
Sig. (1-tailed)	SALES	.	.001
	TOTALZR	.001	.
N	SALES	130	130
	TOTALZR	130	130

شكل (٩-١٨ب): معامل الإرتباط بين متغيري الدراسة ودلالته الإحصائية

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.282[a]	.079	.072	50.37

a. Predictors: (Constant), TOTALZR

شكل (٩-١٨جـ): ملخص تحليل الإنحدار

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28003.142	1	28003.142	11.038	.001[a]
	Residual	324721.288	128	2536.885		
	Total	352724.431	129			

a. Predictors: (Constant), TOTALZR

b. Dependent Variable: SALES

شكل (٩-١٨د): تحليل تباين الإنحدار ؛ اختبار دلالة مربع معامل الإرتباط R^2 .

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	358.477	4.418		81.149	.000
	TOTALZR	4.335	1.305	.282	3.322	.001

a. Dependent Variable: SALES

شكل (٩-١٨هـ): نتيجة تحليل الإنحدار

كما هو واضح في اشكال (٩-١٨) تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات ، كما حسب معامل الإرتباط الثنائي بين المتغيرين الذي بلغ ٠,٢٨٢ مما يدل على ان العلاقة بين مقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين وكمية المبيعات كانت موجبة، بمعنى ان زيادة مقدرة الموظف على الاتصال تزيد من كمية المبيعات. ثم حسبت قيمة R^2 البالغة ٠,٠٧٩، التي تدل على قدرة متغير مقدرة الاتصال في التنبؤ بكمية المبيعات ، وهي مربع معامل الإرتباط في هذه الحالة ، وقد بينت دلالة هذه القيمة المبينة في جدول تحليل إنحدار التباين من خلال اختبار F الذي بين ان مقدرة متغير مقدرة الاتصال في التنبؤ بمعدلات الطلبة مقبولة إحصائيا حيث كانت قيمة F البالغة

١١,٠٤ انظر شكل (٩-١٨د) وهي ذات دلالة على مستوى ٠,٠٠١ او أقل. ثم حسبت قيمتي α و β اللتين ظهرتا في جدول Coefficients المبين في شكل (٩-١٨هـ) ، وهي تدل على ان شكل معادلة التنبؤ ستكون على الشكل التالي:

كمية المبيعات = ٣٥٨,٤٨ + ٤,٣٤ × مقدرة الاتصال

وهذه المعادلة تدل على ان الزيادة في مقدرة الاتصال يرافقها زيادة في كمية المبيعات، ولكن ليس من السهل تفسير أثر متغيرمقدرة الاتصال من خلال معامله (β) البالغ (٤,٣٤) ، ويكون تفسير هذا الأثر اسهل عندما يتم حساب المعامل بعد استخدام العلامة المعيارية Z-Scores لكل من المتغيرين التابع والمستقل ، ويكون هذا المعامل في هذه الحالة مساويا لقيمة معامل الإرتباط بين المتغيرين وهو ما يسمى Beta في جدول Coefficients وتستخدم للتنبؤ بالقيم المعيارية للمتغير التابع من خلال القيم المعيارية للمتغير المستقل.

القيمة المعيارية لكمية المبيعات = ٠,٢٨٢×القيمة المعيارية لمقدرة الاتصال الاجمالية.

وهذا يعني ان زيادة المتغير المستقل (مقدرة الاتصال) درجة واحدة ترافقة زيادة في كمية المبيعات بمقدار ٠,٢٨٢.

اما العمود الاخير من جدول Coefficients في شكل (٩-١٨هـ) فهو اختبار T لفحص دلالة القيمة الثابتة Constant ومعامل المتغير المستقل β.

٩-٤-٤ استخدام الرسم البياني لتمثيل النتائج

يستخدم الرسم البياني من نوع Scatterplot لرسم العلاقة بين متغيرين ، ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

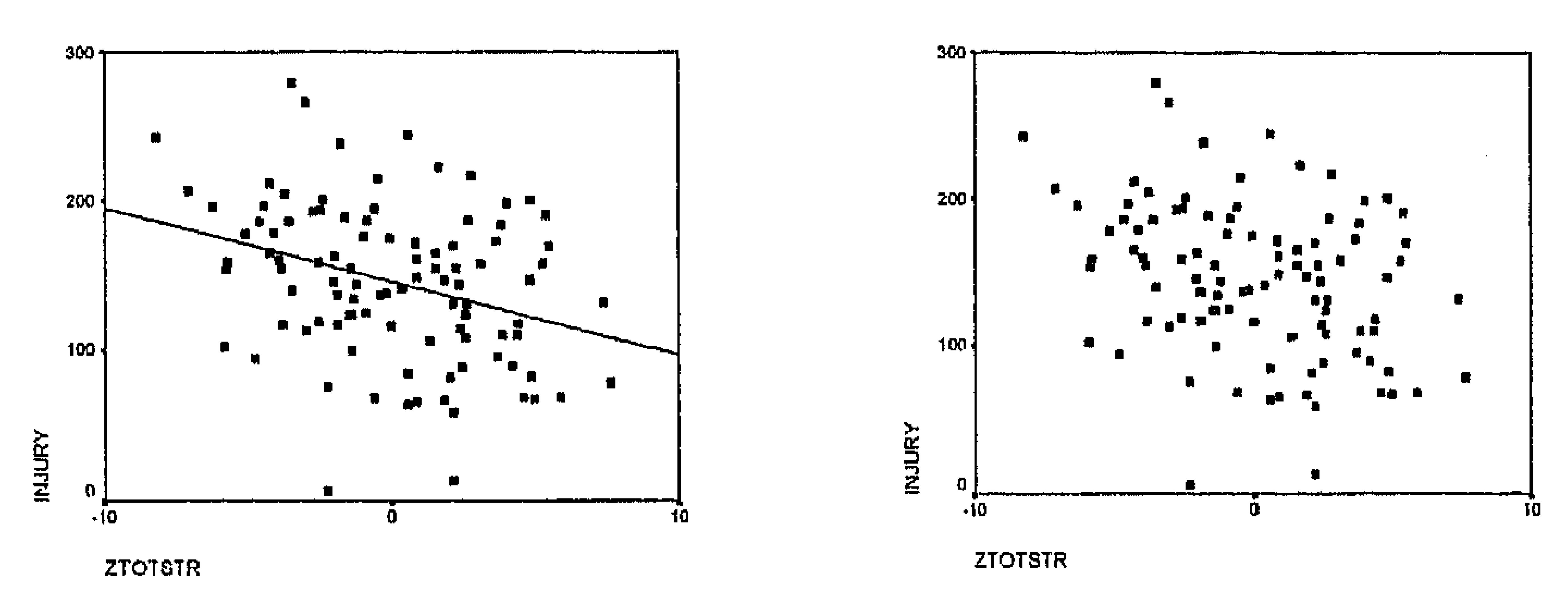
١. انقر قائمة **Graphs** ثم انقر **Scatter**.

٢. انقر **Simple** ثم **define**.

٣. انقر **sales** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Y axis** .

٤. انقر **totalzr** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **X axis**.

٥. انقر **Ok** ستظهر لك لوحة الانتشار كما في شكل (٩-١٩)(اليمين).

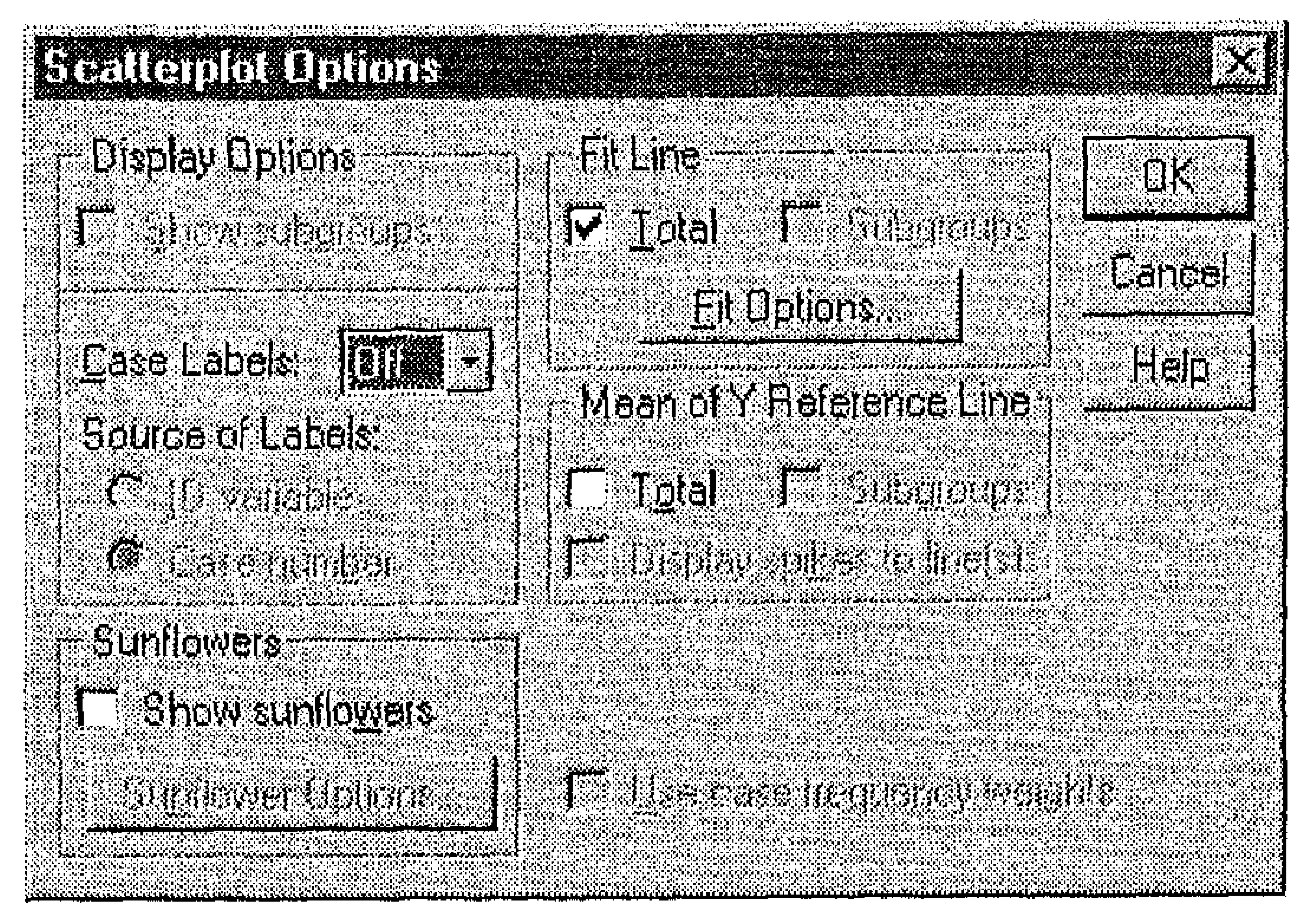


شكل (٩-١٩) : لوحة الانتشار بين متغيري قوة الجسم والإصابة

ولاضافة خط الإنحدار الى لوحة الانتشار اتبع الخطوات التالية.

١. انقر نقراً مزدوجا على لوحة الانتشار الموجودة في شاشة حوار النتائج لوضعه في وضع تحرير Edit.

٢. انقر **Chart** في شريط القوائم ثم انقر **Options** ستظهر لك شاشة حوار **Scatterplot Options** المبينة في شكل (٩-٢٠).



شكل (٩-٢٠) : شاشة حوار Scatterplot Options

٣. انقر **Total** في مربع **Fit Line**.

٤. انقر **Ok** ستظهر لك لوحة الانتشار **Scatterplot** ، وقد اضيف لها خط الإنحدار كما هو مبين في شكل (٩-١٩) (اليسار).

سيتيح لك هذا الرسم اختبار قدرة المتغير المستقل للتنبؤ بقيم المتغير التابع ، فإذا كانت معظم النقاط في الرسم البياني تتمركز حول خط الإنحدار فإن قدرة المتغير المستقل جيدة للتنبؤ بقيم المتغير التابع ،اما اذا كانت هناك قيم كثيرة بعيدة عن خط الإنحدار فإن قدرة المتغير المستقل قليلة في التنبؤ بقيم المتغير التابع.

٩-٤-٥ اختبار شروط تحليل الإنحدار من خلال الرسم البياني.

يستخدم الرسم البياني Scatterplot لاختبار شروط تحليل الإنحدار التي تم شرحها سابقا من خلال رسم لوحة الانتشار بين القيم المتنبأ بها Predicted values وأخطاء التقدير Residual values ، فإذا تحققت جميع الشروط فإن شكل هذا الانتشار سيكون عشوائيا انظر شكل (٩-٢١أ) ، اما اذا كان هناك نمط ما يشكله

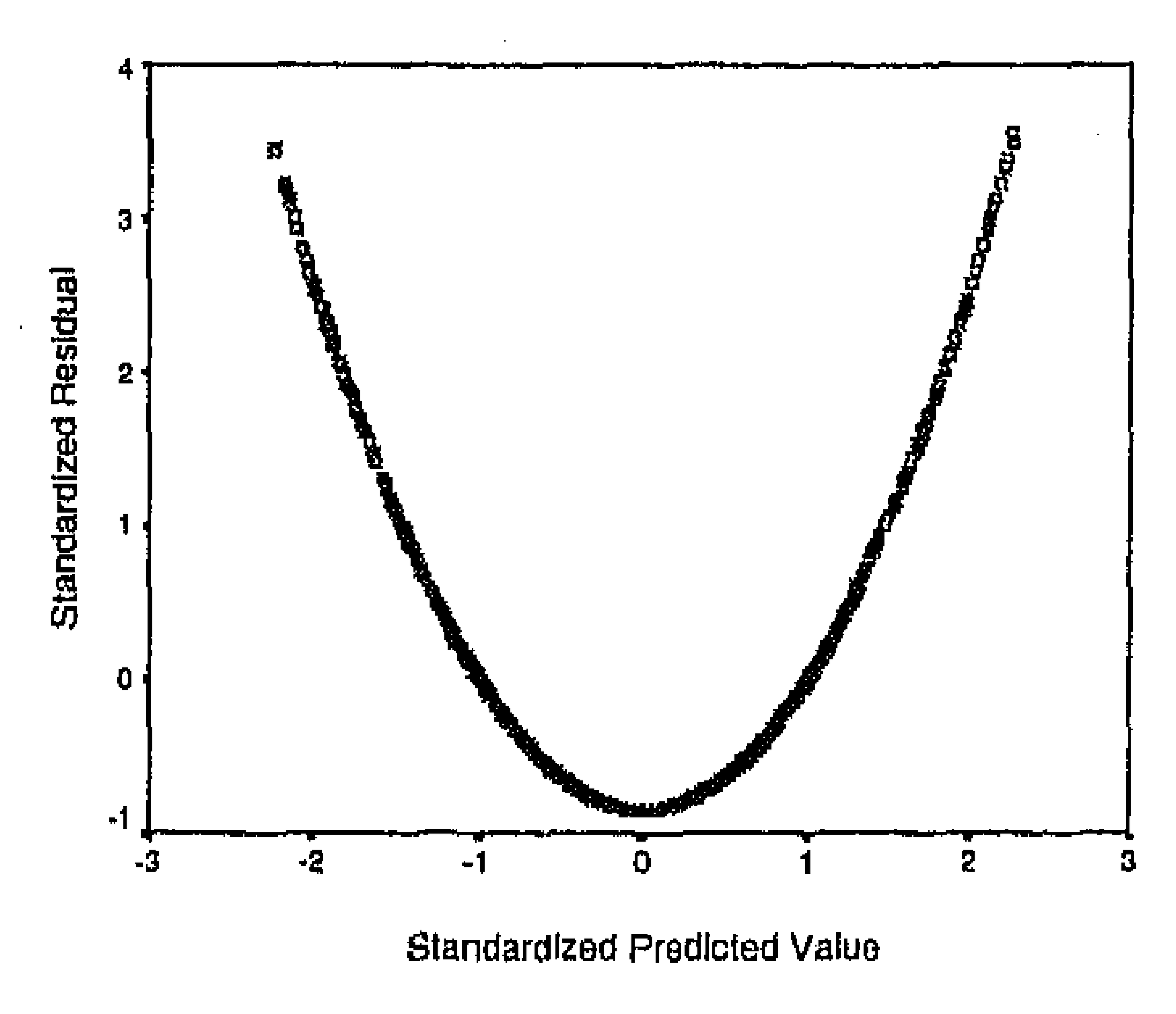
هذا الرسم البياني فهذا دليل على عدم تحقق بعض الشروط . مثلا اذا كان شـــكل لوحة الانتشار على شكل حرف ں فهذا دليل على ان العلاقة بين المتغيرين ليســت خطية بل هي علاقة تربيعية ، وهذا يعني ان توزيع احد المتغيرات على الأقل غير طبعيي ، انظر شكل (٩-٢١ب) ، واذا كان شكل (الانتشار على شكل حــرف ~ مثلا فإن العلاقة تكعيبية انظر شكل (٩-٢١جـ) ، وهذا يعني ايضا ان توزيع احـد المتغيرات على الأقل غير طبيعي، و اذا كانت معظم النقاط تتركز في منطقة مـــا وتنتشر عشوائيا في مناطق اخرى فهذا دليل على عدم تحقق شرط تجانس التبـــاين انظر شكل (٩-٢١د)، اما عدم تحقق شرط العشوائية في توزيع القيم فـــإن شـــكل (الانتشار سيكون كما في شكل (٩-٢١هـ الذي يظهر النمط الخطي للانتشار ، وقد يكون شكل (الانتشار ذو النمط المبين في شكل (٩-٢١و) ايضا دليلا علـــى عـــدم عشوائية العينة.

والسؤال الذي يتبادر الى الذهن : ماذا سنفعل اذا لم تتحقق هذه الشروط؟

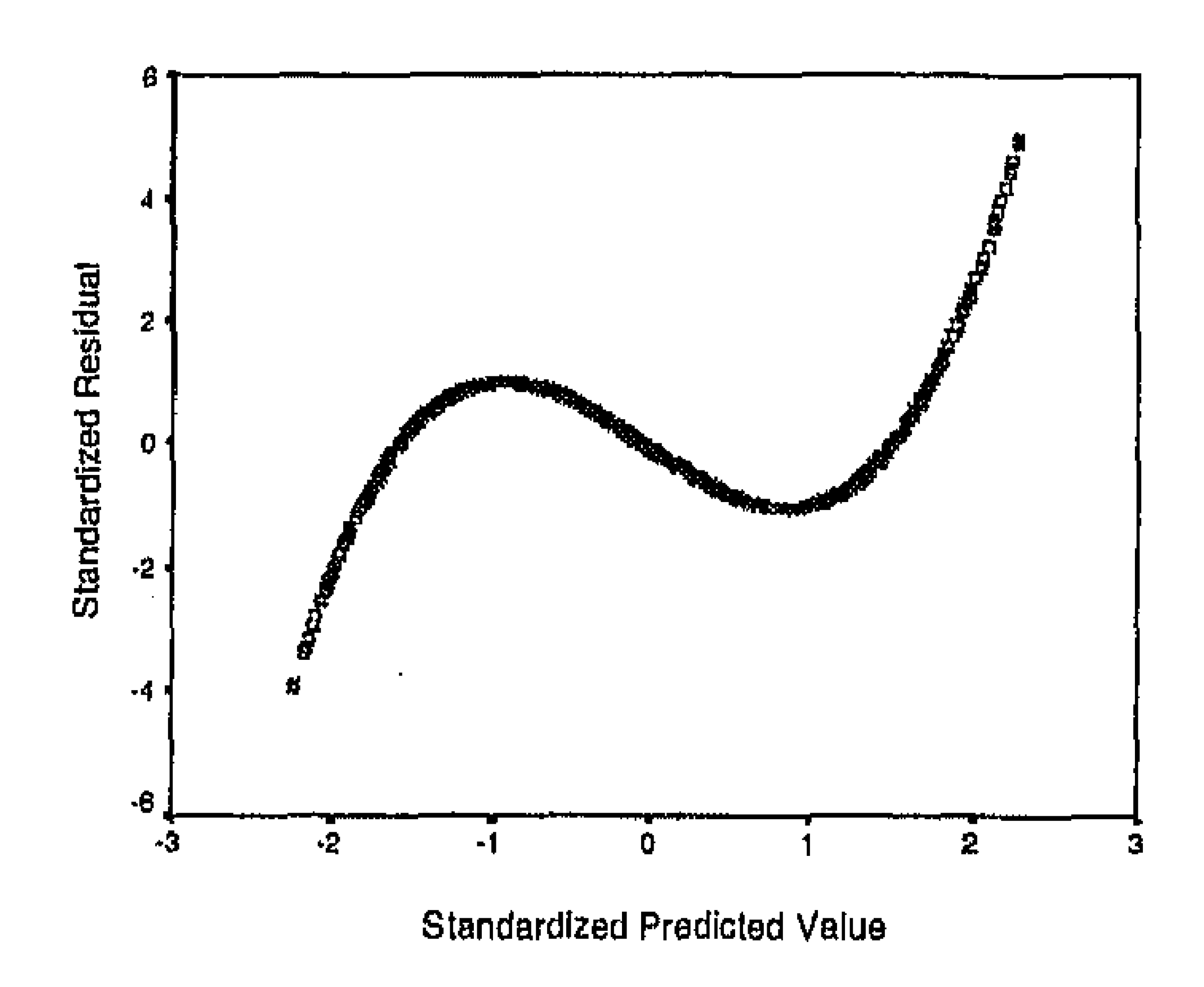
للاجابة على هذا السؤال يجب معرفة أي الشروط لم يتحقق، فإذا لم يتحقــق شرط الخطية فيمكن استخدام نموذج غير خطي لتحليل التباين كأن تستخدم معادلـــة تربيعية او تكعيبية، ويمكن استخدام التحويلات الرياضيــــة Transformation مثـــل استخدام اللوغاريتم الطبيعي log او الجــــذر الـــتربيعي Square root او المقلـــوب Reciprocal $\frac{1}{X}$ لجعل التباين أكثر استقراراً او لجعل المعادلة خطية.

Standardized Residual
Standardized Predicted Value

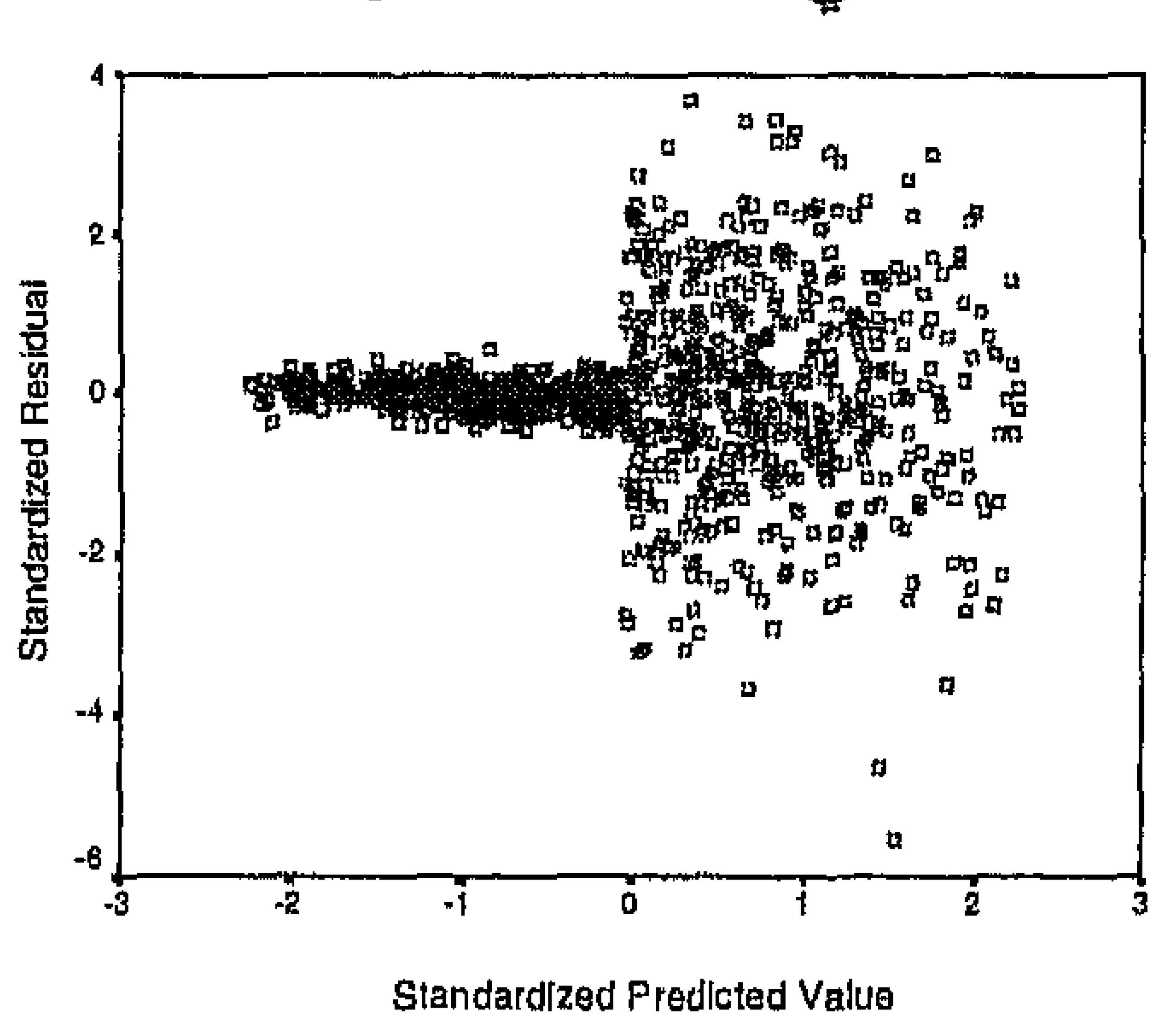
شكل (٩-٢١أ): تحقق جميع الشروط



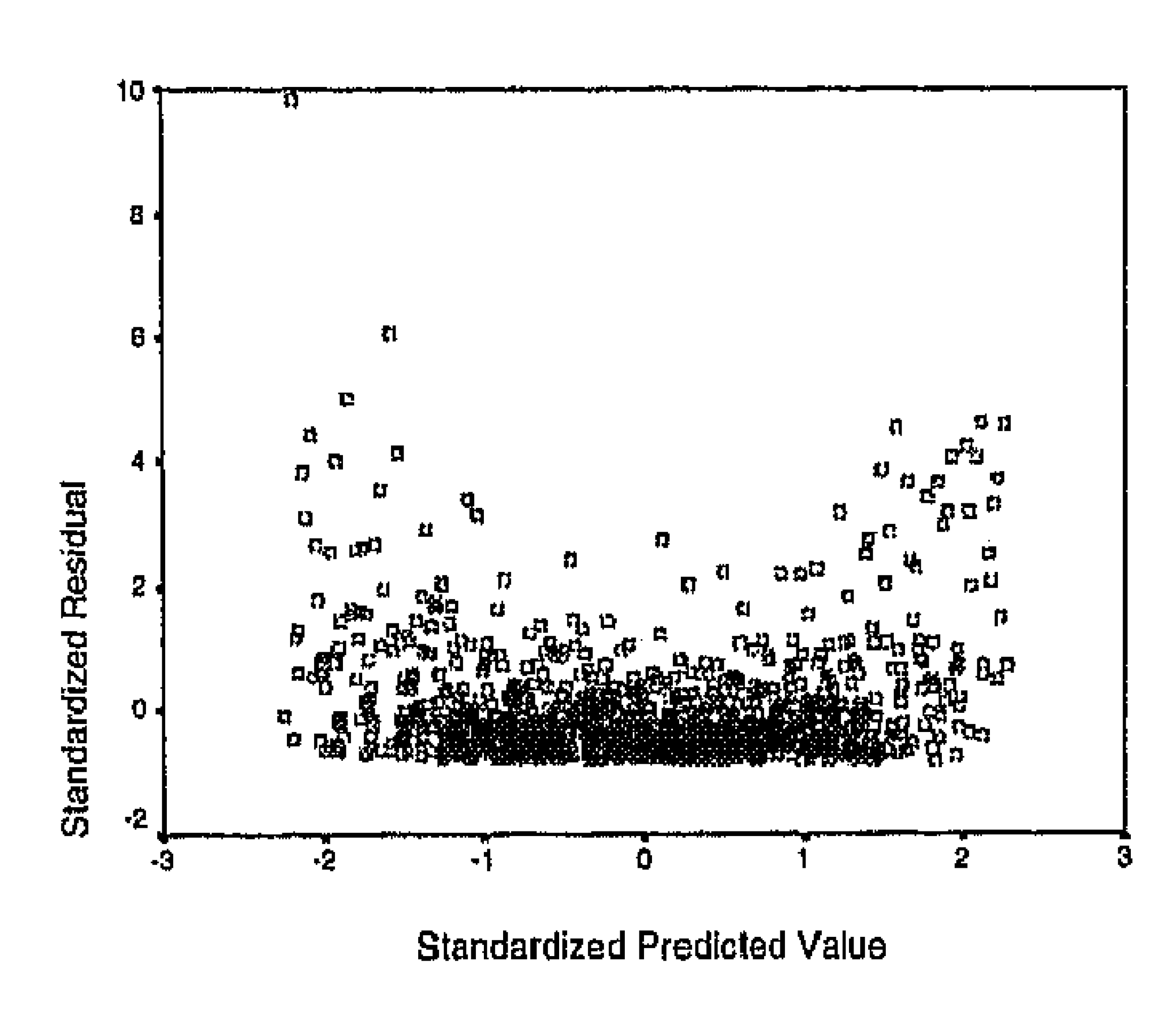
شكل (٩-٢١ب): توزيع المتغيرات غير طبيعي ، العلاقة غير خطية



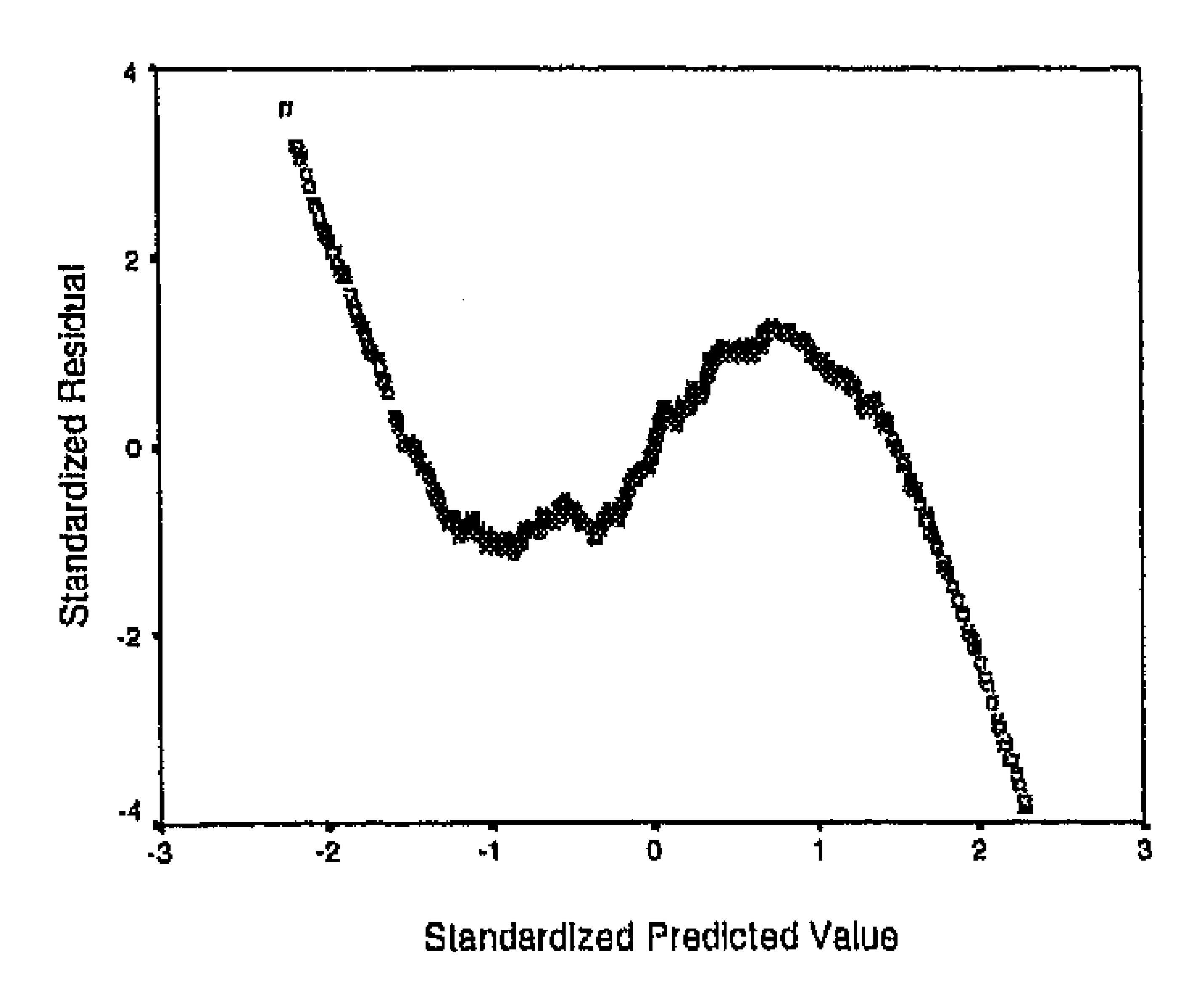
شكل (٩-٢١جـ): توزيع المتغيرات غير طبيعي ، العلاقة غير خطية



شكل (٩-٢١د): التباين غير متماثل



شكل (٩-٢١هـ): اعتماد القيم على بعضها بعضاً ؛ عدم تحقق العشوائية



شكل (٩-٢١و): اعتماد القيم على بعضها بعضاً ؛ عدم تحقق العشوائية

ولعمل لوحة انتشار Scatterplot لاخطاء التقدير Residuals والقيم المتنبأ بها Predicted values اتبع الخطوات التالية:

١. اتبع الخطوات ١-٧ المستخدمة لإجراء تحليل الإنحدار ص٢٩١.

٢. في شاشة حوار **Linear Regression** انقر مفتاح **Plot** ستظهر لك شاشة حوار **Linear Regression : Plots** المبينة في شكل (٩-٢٢).

Linear Regression: Plots

DEPENDNT
*ZPRED
*ZRESID
*DRESID
*ADJPRED
*SRESID
*SDRESID

Previous | Scatter 1 of 1 | Next

Y: *ZRESID

X: *ZPRED

Continue
Cancel
Help

Standardized Residual Plots
- [ ] Histogram
- [ ] Normal probability plot

- [ ] Produce all partial plots

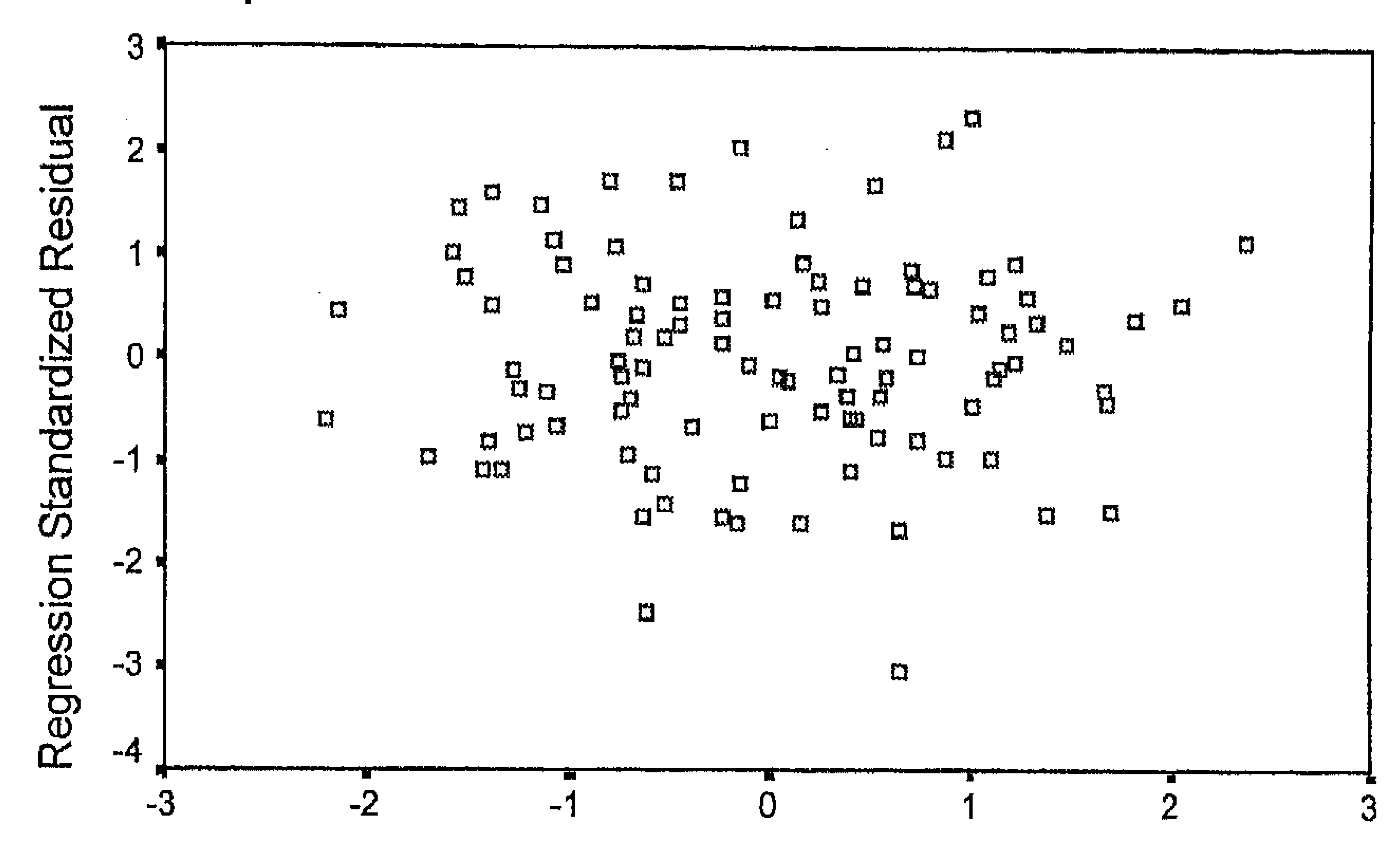
شكل (٩-٢٢): شاشة حوار Linear Regression : Plots

٣. انقر zresid ثم انقر ◀ لنقلها الى مربع **Y**.

٤. انقر zpred ثم انقر ◀ لنقلها الى مربع **X**.

٥. أنقر **Continue** .

٦. انقر **Ok** ، ستظهر لك لوحة الانتشار من ضمن النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (٩-٢٣).



شكل (٩-٢٣): لوحة انتشار القيم المعيارية للقيم المتنبأ بها مع القيم المعيارية للخطأ

٩-٤-٦ كتابة النتائج

استخدم تحليل الإنحدار للاجابة على سؤال الدراسة " ما هو أثر المقدرة الاجمالية لموظف المبيعات للاتصال مع الاخرين على كمية المبيعات؟ " وقد تبين من خلال النتائج ان نسبة ما يفسره متغير مقدرة الاتصال من تباين متغير كمية المبيعات بلغت ٠,٠٧٩وهي ذات دلاله إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ ، وقد اتضح من خلال النتائج انه يمكن التنبؤ بكمية المبيعات من خلال القدرة على الاتصال من خلال المعادلة التالية:

كمية المبيعات = ٣٥٨,٤٨ + ٤,٣٤ × مقدرة الاتصال

٩-٤-٧ تمارين

اعتمد على البيانات الموجودة في ملف Regression Exercise 1 للاجابة على الاسئلة ١-٣علما بأن البيانات متعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

تريد الباحثة سعاد اختبار ما اذا كان بالامكان التنبؤ بمعدل التحصيل الجامعي لطلبة السنة الاخيرة من خلال متغير تحصيل الطلبة في الثانوية العامة. لقد قامت بأخذ عينة مكونة من ٥٠ طالبا جامعيا، وقد ادخلت الى الحاسوب معدلاتهم الجامعية (unigpa) ، كما ادخلت علامة (tawjehi) التي تمثل معدل الثانوية العامة.

١. استخدم تحليل الإنحدار الخطي الثنائي للاجابة على تساؤل الباحثة سعاد.
   - حدد ميل خط الإنحدار (معامل المتغير المستقل).
   - حدد القيمة الثابتة.
   - متوسط تحصيل الطلبة في الجامعة.
   - متوسط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة.
   - قيمة الإرتباط بين المتغير التابع والمستقل.
   - نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع.

٢. استخدم رسم الانتشار البياني بين القيم المعيارية للقيم المتنبأ بها وقيم الخطأ المعيارية . ماذا تستنتج من هذا الرسم؟.

٣. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

٩–٥ تحليل الإنحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression

ذكرنا سابقا ان تحليل الإنحدار يستخدم للتنبؤ بقيمة متغير؛ يسمى المتغير التابع ، من خلال مجموعة متغيرات تسمى المتغيرات المستقلة ، وذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية على الصورة.

المتغير التابع = α + β_1 × المتغير المستقل الاول + β_2 × المتغير المستقل الثاني + β_3 × المتغير المستقل الثالث + ...+خطا

تسمى قيمة α الحد الثابت وتسمى $\beta 1$ ، $\beta 2$ ، $\beta 3$ ، .... بمعاملات المتغيرات المستقلة. ويمكن اختبار ما تفسره هذه المتغيرات مجتمعة من تباين المتغير التابع من خلال اختبار دلالة R^2 الاجمالية، كما يمكن اختبار دلالة كل متغير من المتغيرات المستقلة من خلال اختبار قيمة R^2 الجزئية المقابلة لكل متغير من المتغيرات، ويجب دائما التحقق من بعض الشروط الواجب توافرها قبل إجراء أي تحليل إحصائي ، والشروط الواجب توافرها قبل استخدام تحليل الإنحدار الخطي المتعدد وهي تلك الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الإنحدار الخطي الثنائي الواردة في ص٢٨٩ ، ويستخدم الاسلوب نفسه الوارد ص٢٩٧ للتحقق من هذه الشروط.

٩–٥–١ إجراء تحليل الإنحدار الخطي المتعدد

استخدم البيانات الموجودة في ملف Multiple Regression Data File 1 المتعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

الدكتورة سعاد تريد تقليل عدد وشدة الإصابات لدى النساء المتقدمات في السن ، وهي تعتقد ان عدد الإصابات وشدتها مرتبطة ارتباطاً مباشراً بقوة الجسم من خلال أبعادها الخمسة؛ قوة الاطراف quads، القوة المرتبطة بعضلات الفخذ الخلفية ، واسفل الظهر Gluts ،القوة المرتبطة بعضلات البطن Abdoms القوة المرتبطة بعضلات الساعد والكتف Arms قوة قبضة اليد Grip

. ولتحقيق هدفها قامت باخذ عينة مكونة من ١٠٠ امرأة تراوحت اعمارهن بين ٦٠ الى ٧٥ سنة ، وقامت بحساب القوة الاجمالية لاجسامهن (Index of Body Strength) ، وخلال الخمس سنوات التالية قامت بتسجيل كل إصابة لدى أي من أفراد العينة ، وقامت بوصف الإصابة بشكل كامل ، وفي نهاية السنة الخامسة قامت بحساب معامل الإصابة (Injury Index) لكل فرد من أفراد العينة. د. سعاد تريد إجراء تحليل الإنحدار لفحص أثر أبعاد قوة الجسم كمتغيرات مستقلة على الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن كمتغير تابع.

يمكن صياغة سؤال الدراسة بإحدى الطرائق التالية:

"ما هو أثر أبعاد القوة الجسدية على الإصابات الجسدية؟"

او

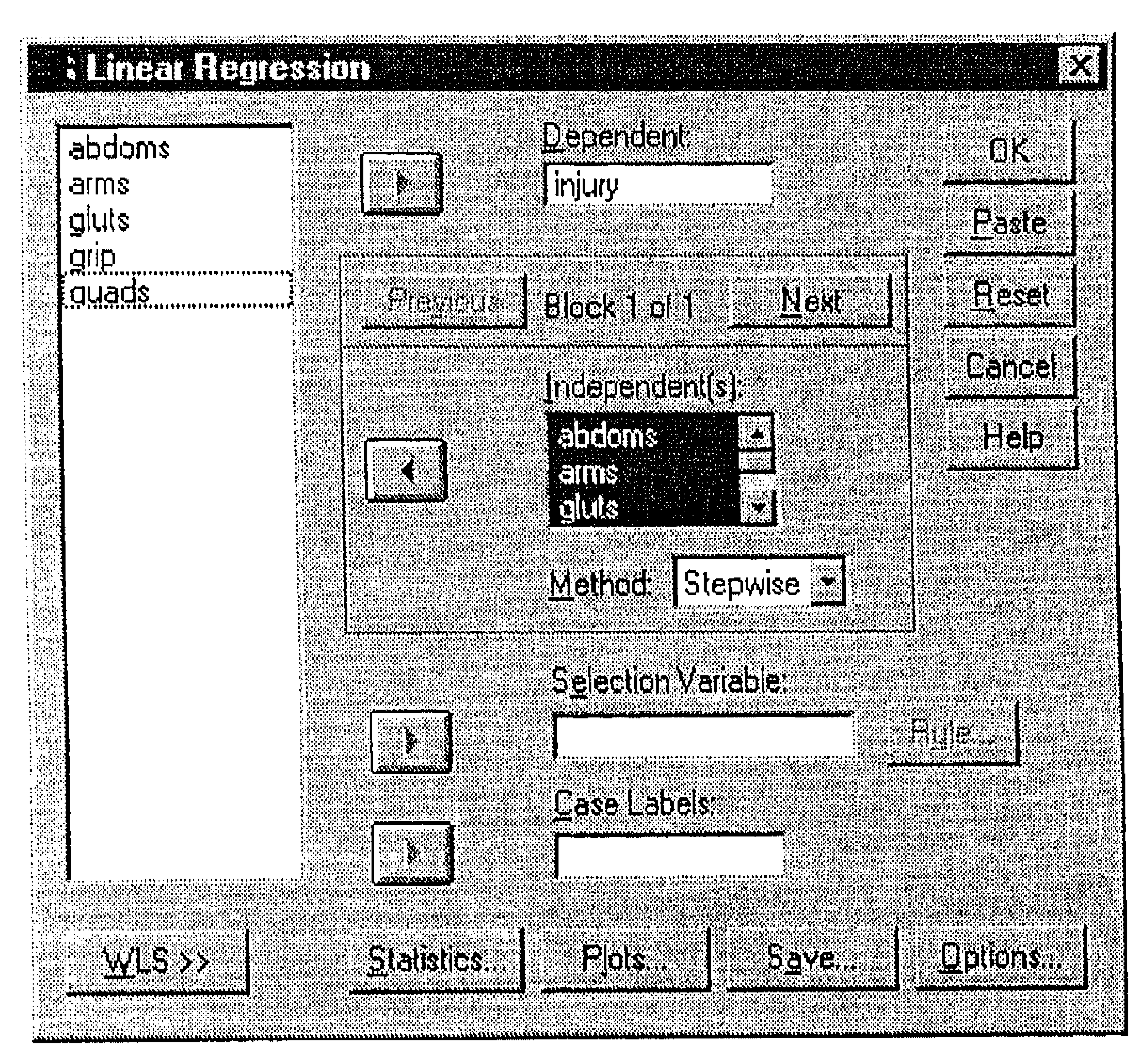
"هل يمكن التنبؤ بالإصابات الجسدية من خلال أبعاد القوة الجسدية؟"

او

" ما هي أبعاد القوة الجسدية الأكثر تنبؤا بالإصابات الجسدية؟"

ولإجراء تحليل الإنحدار المتعدد افتح الملف Regression Data 1 ثم اتبع الخطوات التالية:

١. انقر Statistics ثم Regression ثم انقر Linear ستظهر لك شاشة حوار Linear Regression المبينة في شكل (٩-٢٤).



شكل (٩-٢٤) : شاشة حوار **Linear Regression**

٢. انقر **injury** ثم انقر ◀ لنقله الى مربع **Dependent**.

٣. انقر **quads** و **glusts** و **abdoms** و **arms** و **grip** ثم انقر ◀ لنقلها الى مربع **Independents**.

٤. اختر الطريقة الملائمة لهدفك من خلال اختيار إحدى الطرائق الموجودة في قائمة الاختيار **Method** ، التي تحتوي على الطرائق التالية:

Enter : تستخدم هذه الطريقة عندما تكون بحاجة الى ادخال جميع المتغيرات المستقلة الى المعادلة في خطوة واحدة ، دون فحص أي المتغيرات لها أثر ذو دلالة إحصائية على المتغير التابع .

Stepwise:هذه الطريقة هي الافضل والأكثر استخداما، وفي هذه الطريقة يتم ادخال المتغيرات المستقلة الى معادلة الإنحدار على خطوات بحيث يتم ادخال المتغير المستقل ذي الإرتباط الاقوى مع المتغير التابع بشرط ان يكون هذا الإرتباط ذا دلالة إحصائية (يحقق شرط الدخول الى معادلة الإنحدار)، وفي الخطوات التالية يتم ادخال المتغير المستقل ذي الإرتباط الجزئي الأعلى الدال إحصائيا مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي دخلت الى المعادلة، ثم تفحص المتغيرات الموجودة في معادلة الإنحدار فيما اذا لازالت تحقق شروط البقاء في معادلة الإنحدار (ذات دلالة إحصائية) ام لا، فإذا لم يحقق احدها شرط البقاء في المعادلة فإنه يخرج من المعادلة، تنتهي عملية ادخال او اخراج المتغيرات المستقلة عندما لا يبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الى المعادلة او شرط البقاء فيها.

Remove:يتم التعامل في هذه الطريقة مع مجموعات المتغيرات الموجودة في مربع **Block** كوحدة واحدة بحيث يخرج من المعادلة مجموعة كاملة اذا لم تحقق شرط البقاء في المعادلة.

Backward:يتم ادخال جميع المتغيرات مرة واحدة الى معادلة الإنحدار ثم يحذف في الخطوة الاولى المتغير المستقل ذو الإرتباط الجزئي الادنى مع المتغير التابع الذي لا يحقق شرط البقاء (غير دال إحصائيا) ،

تنتهي الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير لا يحقق شرط البقـــاء فـــي معادلة الإنحدار ، بمعنى ان جميع المتغيرات المتبقيـــة فـــي معادلـــة الإنحدار لها أثر ذو دلالة إحصائية للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

Forward: يتم ادخال المتغيرات على خطوات بحيث يدخل فـــي الخطـــوة الاولى المتغير المستقل ذو الإرتباط الأعلى مع المتغير التابع الـــذي يحقق شرط الدخول الى المعادلة (دال إحصائيا) ، وفـــي الخطـــوات التالية يتم ادخال المتغيرات تباعا حسب ترتيب ارتباطها الجزئي مـــع المتغير التابع تنازليا بشرط ان تحقق شروط الدخول الى المعادلة ، أي يتم في الخطوة التالية ادخال المتغير ذي الإرتباط الجزئي الأعلى مـــع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغير الذي دخل الـــى المعادلـــة فـــي الخطوات الاولى بشرط ان يحقق هذا المتغير شرط الدخول ، ثم يدخل في الخطوة الثالثة المتغير ذو الإرتباط الجزئي الأعلى مـــع المتغـــير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرين اللذين دخلا في الخطوتيـــن الاولـــى والثانية بشرط ان يحقق هذا المتغير شرط الدخول الى معادلة الإنحدار ، تتوقف الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الـــى المعادلة.

سنقوم باستخدام طريقة **Enter** في هذا المثال ثم سنعرض نتائج طريقـــة **Stepwise** بالاضافة لنتائج طريقة **Enter** لتوضيح وقراءة النتائج.

٥. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لـــك شاشـــة حـــوار **Linear Regression: Statistics** المبينة في شكل (٩-٢٥).

Linear Regression: Statistics

Regression Coefficients
Estimates
Confidence intervals
Covariance matrix
Model fit
R squared change
Descriptives
Part and partial correlations
Collinearity diagnostics
Continue
Cancel
Help
Residuals
Durbin-Watson
Casewise diagnostics
Outliers outside 3 standard deviations
All cases

شكل (٩-٢٥): شاشة حوار Linear Regression: Statistics

٦. انقر مربعات **R squared change** و **Descriptives** . تأكد من اختيار مربعي **Estimate** و **Model Fit**.

٧. انقر **Continue** ستعود الى شاشة حوار **Linear Regression**.

٨. انقر **Ok** ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في الشكل (٩-٢٦) في حالة اختيار طريقة **Enter** ، وستظهر لك النتائج كما هو مبين في الشكل (٩-٢٧) في حالة اختيار طريقة **Stepwise**.

٩-٥-٢ نتائج تحليل الإنحدار باستخدام طريقة *Enter*:

عند استخدام طريقة **Enter** ستظهر لك النتائج كما في أشكال ٩-٢٦ وهي كما يلي:

١. شكل (٩-٢٦أ): يظهر في هذا الجدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة.

٢. شكل (٩-٢٦ب): يظهر في هذا الجدول مصفوفة معاملات الإرتباط بين جميع المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ومن خلال هذه المصفوفة يمكن تحديد أي المتغيرات له الأثر الاكبر في المتغير التابع، كما يمكن استخدام هذه المصفوفة للتعرف على الإرتباطات الداخلية بين المتغيرات المستقلة.

٣. شكل (٩-٢٦جـ): ملخص تحليل الإنحدار الذي تظهر فيه قيمة الإرتباط **R** بين المتغير التابع مع المتغيرات المستقلة ، كما يظهر في هذا الجدول قيمة R^2 و قيمة R^2 المعدلة اللتين تدلان على مقدرة المتغيرات المستقلة في التنبؤ بقيم المتغير التابع. كما يظهر في هذا الجدول ايضا قيمة الخطأ المعياري للتقدير **Std. Error of the Estimate** ، ويظهر فيه كذلك قيمة التغير في R^2 التي تدل على ما يساهم به كل متغير من المتغيرات المستقلة من تفسير لتباين المتغير التابع ، ثم تظهر قيمة الإحصائي **F** المستخدمة لاختبار دلالة قيمة التغير في R^2 الخاصة بكل متغير من المتغيرات المستقلة ، ثم تظهر قيم درجات الحرية df1 و df2 ثم مستوى دلالة قيمة F في العمود الاخير (Sig. F Change).

٤. شكل (٩-٢٦د): تحليل تباين الإنحدار الذي من خلاله يتم اختبار دلالة R^2 الكلية حيث يستدل على نسبة التباين الذي تفسره المتغيرات المستقلة من تباين المتغير التابع، فإذا كان مستوى الدلالة .Sig أقل من ٠,٠٥ فإن هذه النسبة مقبولة إحصائيا ، اما اذا كانت قيمة .Sig اكبر من ٠,٠٥ فإن المتغيرات المستقلة تفسر نسبة قليلة من تباين المتغير التابع أي ، لا يمكن الاعتماد على هذه المتغيرات للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

٥. شكل (٩-٢٦هـ): نتيجة تحليل الإنحدار الذي يحتوي على مايلي:

ا. معاملات المتغيرات المستقلة الموجودة في عمود **B**

ب. الخطأ المعياري لكل معامل في عمود **std. Error.**

جـ. معاملات المتغيرات المستقلة بعد تحويلها الى علامات معيارية Standardization والموجودة في عمود **Beta** ، ومن خلال هذه القيم يمكن معرفة أي المتغيرات لها تأثير اكبر في المتغير التابع من خلال قيمة **Beta** المقابلة لكل متغير ، حيث يظهر هنا ان متغير Gluts هو الاكبر أثرا لان قيمة **Beta** المقابلة له هي الاكبر، يليه متغير Arms لان قيمة **Beta** المقابلة لهذا المتغير هي التالية في القيمة بدون النظر الى الاشارة ، حيث تعني الاشارة السالبة ان العلاقة عكسية بين هذا المتغير والمتغير التابع، وفي العمودين الاخيرين من هذا الجدول تظهر قيمة الإحصائي **t** ومستوى الدلالة الخاصتين باختبار دلالة قيمة **Beta** ، فإذا كانت قيمة **.Sig** المقابلة لاي من قيم **Beta** أقل من ٠,٠٥ فهذا يعني ان المتغير المقابل لهذه القيم له أثر ذو دلالة إحصائية . ومن خلال هذا الجدول يمكن كتابة معادلة التنبؤ كما يلي:

متغير الإصابة (injury) = ٢٦٠.٣٩٦+ Quads×٠٦٢٨ – Gluts×٣,٢٤٥ – Abdoms×٠,٥٦٣ – Arms ×١,١٣٠+ Grip×٠,٧٩٤.

٩-٥-٣ *كتابة النتائج:*

يمكن كتابة نتائج تحليل الإنحدار كمايلي:

استخدم تحليل الإنحدار المتعدد لمعرفة أثر أبعاد قوة الجسم الخمسة على متغير الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن ، وقد تبين من خلال نتائج هذا التحليل ان مجموع ما تفسره ابعاد القوة الجسدية من تباين متغير الإصابات الجسدية كان ٠,١٣٨ [انظر شكل (٩-٢٦جـ)] وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ كما يتضح من خلال جدول تحليل تباين الإنحدار الموضحة نتائجه في

شكل (٩-٢٦د). وقد تبين من خلال قيم Beta الموضحة في شكل (٩-٢٦هـ) ان متغير قوة الجسم Gluts كان الأكثر أثراً والوحيد ذا الدلالة الإحصائية حيث بلغت قيمة Beta المقابلة لهذا المتغير -٠,٣٦٠ و هي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ وقد تلاه متغير Arms حيث بلغت قيمة Beta -٠,١٨٥ ثم متغير Quads حيث بلغت قيمة Beta ٠,١١٦ ثم متغير Abdoms -٠,٠٩٧ واخيرا متغير Grip الأقل أثراً حيث بلغت قيمة Beta ٠,٠٧٩-. ومن خلال النتائج المبينة في شكل (٩-٢٦هـ) يمكن كتابة معادلة التنبؤ بقيم متغير الإصابة الجسدية Injury من خلال أبعاد القوة الجسدية الخمسة كما يلي:

متغير الإصابة (injury) = ٢٦٠,٣٩٦+ Quads×٠٦٢٨ - Gluts×٣,٢٤٥ -
.Grip×٠,٧٩٤ +Arms ×١,١٣٠ - Abdoms×٠,٥٦٣

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
INJURY	145.80	52.20	100
QUADS	47.06	9.65	100
GLUTS	31.08	5.78	100
ABDOMS	28.66	8.97	100
ARMS	30.40	8.54	100
GRIP	9.06	5.22	100

شكل (٩-٢٦أ): المتوسطات الحسابية والانحرافات
المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة

Correlations

		INJURY	QUADS	GLUTS	ABDOMS	ARMS	GRIP
Pearson Correlation	INJURY	1.000	-.162	-.393	-.232	-.243	-.099
	QUADS	-.162	1.000	.484	.521	.372	.190
	GLUTS	-.393	.484	1.000	.487	.338	.253
	ABDOMS	-.232	.521	.487	1.000	.194	.190
	ARMS	-.243	.372	.338	.194	1.000	.493
	GRIP	-.099	.190	.253	.190	.493	1.000
Sig. (1-tailed)	INJURY	.	.054	.000	.010	.008	.164
	QUADS	.054	.	.000	.000	.000	.029
	GLUTS	.000	.000	.	.000	.000	.006
	ABDOMS	.010	.000	.000	.	.027	.029
	ARMS	.008	.000	.000	.027	.	.000
	GRIP	.164	.029	.006	.029	.000	.
N	INJURY	100	100	100	100	100	100
	QUADS	100	100	100	100	100	100
	GLUTS	100	100	100	100	100	100
	ABDOMS	100	100	100	100	100	100
	ARMS	100	100	100	100	100	100
	GRIP	100	100	100	100	100	100

شكل (٩-٢٦ب): مصفوفة معاملات الإرتباط بين جميع المتغيرات

Model Summary

					Change Statistics				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.426[a]	.182	.138	48.45	.182	4.180	5	94	.002

a. Predictors: (Constant), GRIP, QUADS, GLUTS, ARMS, ABDOMS

شكل (٩-٢٦جـ): ملخص تحليل الإنحدار

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	49058.061	5	9811.612	4.180	.002[a]
	Residual	220655.9	94	2347.404		
	Total	269714.0	99			

a. Predictors: (Constant), GRIP, QUADS, GLUTS, ARMS, ABDOMS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٦د): تحليل تباين الإنحدار.

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	260.393	30.170		8.631	.000
	QUADS	.628	.645	.116	.973	.333
	GLUTS	-3.245	1.038	-.360	-3.125	.002
	ABDOMS	-.563	.674	-.097	-.836	.406
	ARMS	-1.130	.702	-.185	-1.609	.111
	GRIP	.794	1.083	.079	.733	.465

a. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٦هـ): نتيجة تحليل الإنحدار

٩-٥-٤ نتائج تحليل الإنحدار باستخدام طريقة *Stepwise*:

عند استخدام طريقة **Stepwise** ستظهر لك النتائج كما في أشكال (٩-٢٧) وهي كما يلي:

١. شكل (٩-٢٧أ): يظهر في هذا الجدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة.

٢. شكل (٩-٢٧ب): يظهر في هذا الجدول مصفوفة معاملات الإرتبـــاط بيـــن جميع المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ومن خلال هذه المصفوفة يمكـــن تحديد أي المتغيرات لها الأثر الاكبر في المتغير التابع، كما يمكن اســـتخدام هذه المصفوفة للتعرف على الإرتباطات الداخلية بين المتغيرات المستقلة.

٣. شكل (٩-٢٧جـ): ملخص تحليل الإنحدار الذي تظهر فيه قيمة الإرتباط **R** بين المتغير التابع مع المتغير/المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الإنحدار ، كما يظهر في هذا الجدول قيمة R^2 و قيمة R^2 المعدلة اللتين تـدلان علـى مقدرة المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الإنحدار في التنبؤ بقيم المتغـير التابع ، فقد بلغت قيمة R^2 في هذا المثال ١,١٥٤. كما يظـهر فـي هـذا الجدول ايضا قيمة الخطأ المعياري للتقدير **Std. Error of the Estimate** ، ويظهر فيه ايضا قيمة التغير في R^2 التي تدل على ما يساهم به كل متغـير من المتغيرات التي دخلت المعادلة ، ثم تظهر قيمة الإحصائي **F** المسـتخدمة لاختبار دلالة قيمة التغير في R^2 الخاصة بكل متغير من المتغيرات المسـتقلة التي دخلت معادلة الإنحدار ، ثم تظهر قيم درجات الحريـة df1 و df2 ثـم مستوى دلالة قيمة F في العمود الاخير (Sig. F Change).

٤. شكل (٩-٢٧د): تحليل تباين الإنحدار الذي من خلاله يتم اختبار دلالـة R^2 الكلية حيث يستدل على نسبة التباين الذي تفسره المتغيرات المسـتقلة التـي دخلت معادلة الإنحدار من تباين المتغير التابع، فإذا كان مستوى الدلالة .Sig أقل من ٠,٠٥ فإن هذه النسبة مقبولة إحصائيا ، اما اذا كانت قيمة .Sig اكبر من ٠,٠٥ فإن المتغيرات المستقلة التي دخلت المعادلة تفسر نسبة قليلة مـن تباين المتغير التابع ، أي لا يمكن الاعتماد على هذه المتغيرات للتنبؤ بقيـم المتغير التابع .

٥. شكل (٩-٢٧هـ): نتيجة تحليل الإنحدار الذي يحتوي على مايلي:

أ. معاملات المتغيرات التي دخلت المعادلة الموجودة في عمود **B**

ب. الخطأ المعياري لكل معامل في عمود **std. Error**.

جـ. معاملات المتغيرات المستقلة التي دخلت المعادلة بعد ان يتم تحويلها الى علامات معيارية Standardization والموجودة في عمود **Beta** ، من خلال هذه القيم يمكن معرفة أي المتغيرات لها تأثير اكبر في المتغير التابع من خلال قيمة **Beta** المقابلة لكل متغير ، وفي العمودين الاخيرين من هذا الجدول تظهر قيمة الإحصائي t ومستوى الدلالة الخاصتين باختبار دلالة قيمة **Beta** ، فإذا كانت قيمة **.Sig** المقابلة لاي من قيم **Beta** أقل من ٠,٠٥ فهذا يعني ان المتغير المقابل لهذه القيم له أثر ذو دلالة إحصائية . ومن خلال هذا الجدول يمكن كتابة معادلة التنبؤ كما يلي:

متغير الإصابة (injury) = ٢٥٥,٩٩٤ – ٣,٥٤٥× Gluts

٦. شكل (٩-٢٧و): يظهر في هذا الجدول المتغيرات التي لم يكن لها دور مهم في تفسير تباين المتغير التابع ، أي تلك المتغيرات المستقلة التي لم تدخل معادلة الإنحدار ، ويظهر في هذا الجدول ان جميع معاملات **Beta** هذه المتغيرات غير دالة إحصائيا من خلال عمود .Sig ، كما ان معاملات الإرتباط الجزئي بينها وبين المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي دخلت معادلة الإنحدار كانت ضعيفة جدا.

٩-٥-٥ كتابة النتائج:

يمكن كتابة نتائج تحليل الإنحدار المتعدد كمايلي:

استخدم تحليل الإنحدار المتعدد لمعرفة أي أبعاد قوة الجسم الخمسة أكثر أثراً على متغير الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن، وقد تبين من خلال نتائج هذا التحليل ان متغير Gluts كان الوحيد الذي له أثر ذو دلالة إحصائية على متغير الإصابات الجسدية Injury حيث بلغت قيمة R^2 ٠,١٥٤ انظر شكل (٩-٢٧جـ) وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ كما يتضح من جدول تحليل تباين الإنحدار الموضح في شكل (٩-٢٧د) حيث بلغت قيمة F ١٧,٨٨٥ وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ ، ويمكن كتابة معادلة الإنحدار من شكل (٩-٢٧هـ) كمايلي:

متغير الإصابة (injury) = ٢٥٥,٩٩٤ − ٣,٥٤٥× Gluts

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
INJURY	145.80	52.20	100
QUADS	47.06	9.65	100
GLUTS	31.08	5.78	100
ABDOMS	28.66	8.97	100
ARMS	30.40	8.54	100
GRIP	9.06	5.22	100

شكل (٩-٢٧أ): المتوسطات الحسابية والانحرافات

المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة

Correlations

		INJURY	QUADS	GLUTS	ABDOMS	ARMS	GRIP
Pearson Correlation	INJURY	1.000	-.162	-.393	-.232	-.243	-.099
	QUADS	-.162	1.000	.484	.521	.372	.190
	GLUTS	-.393	.484	1.000	.487	.338	.253
	ABDOMS	-.232	.521	.487	1.000	.194	.190
	ARMS	-.243	.372	.338	.194	1.000	.493
	GRIP	-.099	.190	.253	.190	.493	1.000
Sig. (1-tailed)	INJURY	.	.054	.000	.010	.008	.164
	QUADS	.054	.	.000	.000	.000	.029
	GLUTS	.000	.000	.	.000	.000	.006
	ABDOMS	.010	.000	.000	.	.027	.029
	ARMS	.008	.000	.000	.027	.	.000
	GRIP	.164	.029	.006	.029	.000	.
N	INJURY	100	100	100	100	100	100
	QUADS	100	100	100	100	100	100
	GLUTS	100	100	100	100	100	100
	ABDOMS	100	100	100	100	100	100
	ARMS	100	100	100	100	100	100
	GRIP	100	100	100	100	100	100

شكل (٩-٢٧ب): مصفوفة معاملات الإرتباط بين جميع المتغيرات

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.393[a]	.154	.146	48.24	.154	17.885	1	98	.000

a. Predictors: (Constant), GLUTS

شكل (٩-٢٧جـ): ملخص تحليل الإنحدار

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	41625.493	1	41625.493	17.885	.000[a]
	Residual	228088.5	98	2327.434		
	Total	269714.0	99			

a. Predictors: (Constant), GLUTS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٧د): تحليل تباين الإنحدار

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	255.994	26.499		9.660	.000
	GLUTS	-3.545	.838	-.393	-4.229	.000

a. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٧هـ): نتيجة تحليل الإنحدار

Excluded Variables[b]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	QUADS	.037[a]	.342	.733	.035	.766
	ABDOMS	-.054[a]	-.501	.617	-.051	.763
	ARMS	-.124[a]	-1.262	.210	-.127	.886
	GRIP	.000[a]	.004	.996	.000	.936

a. Predictors in the Model: (Constant), GLUTS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٧و): المتغيرات المستقلة التي لم تدخل معادلة الإنحدار

٩-٥-٦ تمارين

المدرس احمد يريد معرفة من هم الطلبة الذين يحصلون على علامات عالية ومـــن هم الطلبة الذين يحصلون على علامات متدنية في مادة الإحصاء، اختار المـــدرس احمد ١٠٠ طالب من طلبة مادة الإحصاء ودوّن علاماتهم في الاختبار النهائي لمادة الإحصاء ،ثم جمع علاماتهم في مـــادتي الرياضيـــات والانجلـيزي فـــي السـنة التحضيرية الاولى و معدلاتهم في مبحثي الرياضيات والانجليزي كل على حـــدة ، ومعدل علاماتهم في بقية المباحث في امتحان الثانوية العامة، المدرس احمد يتساءل عما اذا كان بالامكان التنبؤ بعلامات الإحصاء من خـــلال علامـــات الرياضيـــات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى ومعدلات مبحثي الرياضيات والانجليزي، و معدل بقية المواد في امتحان الثانوية العامة؟ وهل هنـــاك ضـــرورة لاســـتخدام علامات السنة التحضيرية الاولى الى جانب علامات الثانويـــة العامـــة؟ ام يمكـــن استخدام علاماتهم اما في امتحاني الرياضيات والانجليزي في الســـنة التحضيريـــة الاولى او معدلاتهم في الرياضيات والانجليزي ، ومعدل بقية المباحث في امتحـــان الثانوية العامة للتنبؤ بتحصيلهم في مادة الإحصاء.

استخدم البيانات الموجودة في الملف Multiple Regression Exercise 1 المتعلقـــة بالمشكلة البحثية السابقة للاجابة على الاسئلة ١ الى ٦ علما بأن المتغـــيرات التـــي يحويها هذا الملف هي كمايلي:

Mathtest	:	علامة الرياضيات في امتحان السنة التحضيرية الاولى
Engtest	:	علامة الانجليزي في امتحان السنة التحضيرية الاولى
Eng_gpa	:	معدل مبحث اللغة الانجليزية في امتحان الثانوية العامة
Math_gpa	:	معدل مبحث الرياضيات في امتحان الثانوية العامة

Othr_gpa : معدل المباحث الاخرى (غير الرياضيات والانجليزي) في امتحان الثانوية العامة

Statexam : العلامة في امتحان مادة الإحصاء

١. استخدم تحليل الإنحدار المتعدد للاجابة على تساؤلات المدرس احمد.
٢. ماهي معادلة الإنحدار لجميع المتغيرات ؟
٣. ماهي المتغيرات التي تؤثر في تحصيل مادة الإحصاء؟
٤. ماهي معادلة الإنحدار للمتغيرات التي تؤثر في تحصيل مادة الإحصاء؟
٥. هل يمكن استبعاد علامات الطلبة في امتحاني الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى من معادلة الإنحدار والاكتفاء بمعدلات الثانوية العامة للتنبؤ بتحصيل الطلبة في مادة الإحصاء؟
٦. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

قائمة المراجع العربية

١. ابو صالح، محمد صبحي و عوض ،عدنان محمد (١٩٨٣)، ***مقدمة في الاحصاء***، دار جون وايلي.

٢. الاشقر,احمد (١٩٩٩)، ***مقدمة في الاحصاء***، مفاهيم وطرائق، دار الثقافة، عمان.

٣. الامام،محمد محمد الطاهر (١٩٩٤)، ***تصميم وتحليل التجارب***، دار المريخ، الرياض .

٤. العتوم، شفيق و العاروري ، فتحي (١٩٩٥)، ***الاساليب الاحصائية الجزء الثاني*** ، دار المناهج، عمان.

٥. شقير، فائق واخرون (٢٠٠٠)، ***مقدمة في الاحصاء*** ،دار المسيرة، عمان.

٦. عدس، عبدالرحمن (١٩٩٧)، ***مبادئ الاحصاء في التربية وعلم النفس ، الجزء الثاني، مبادئ الاحصاء التحليلي***، دار الفكر ، عمان.

٧. علام ،صلاح الدين محمود (١٩٩٣)، ***الاساليب الاحصائية الاستدلالية البارامترية واللابرامترية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية***، دار الفكر العربي، *القاهرة*.

٨. عودة ، احمد و ملكاوي، فتحي (١٩٩٢) ، ***اساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الانسانية***، ، مكتبة الكتاني ، اربد.

٩. فتح الله، سعيد حسين (١٩٩٨)، ***مبادئ علم الاحصاء والطرق الاحصائية***، الاكاديمية، المفرق.

١٠. فليفل، كامل وحمدان، فتحي (١٩٩٩)، ***مبادئ الاحصاء للمهن التجارية***، المناهج، عمان.

١١. هكس، تشارلز ، تعريب خماس ، قيس سبع (١٩٨٤)، ***المفاهيم الاساسية في تصميم التجارب*** ، الجامعة المستنصرية، بغداد.

قائمة المراجع الانجليزية

1. Albert K. Kurtz, Samuel T. Mayo (1979). ***Statistical Methods in Education and Psychology.*** Springer-Verlag, New York Inc.
2. Gerber, Susan B, Kristin E. Voelki, T.W. Aderson and Jenemy D. Finn (1997). ***SPSS Guide to the New Statistical Analysis of Data***, New York, Springer.
3. Green, Samuel B. and Neil J. Salkind (1997). ***Using SPSS for Windows: Analyzing and Understanding Data***. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
4. Howitt, Dennis and Duncan Cramer (1996). ***A Guide to Computing Statistical with SPSS for Windows***. New York: Prentice Hall/ Harvester Wheatsheaf.
5. James T. McClave, P. George Benson (1983). ***Statistics for Business and Economics***. Dellen Macmillan, Riverside NJ,
6. Kerkpatrick, Lee A., and Brook C. Feeney (1996). ***Simple Guide to SPSS/PC+ for Versions 4.0 and 5.0.*** Pacific Grove CA: Brooks/Cole.
7. (Manual) (1997), ***SPSS Base 7.5 Application Guide***, SPSS Inc.
8. (Manual) (1997),***SPSS Base 7.5 for Windows User's Guide***, SPSS Inc.
9. (Manual) (1994), ***SPSS Advanced Statistics 6.1,*** SPSS Inc.
10. Marija J. Norusis (1993). ***SPSS for windows, Base System User's Guide Release 6.0 (Manual)***. SPSS Inc.



دار وائل للنشر

عمان - شارع الجمعية العلمية الملكية

مقابل باب الجامعة الاردنية الشمالي

هاتف ٥٣٣٥٨٣٧ - فاكس ٥٣٣١٦٦١

ص.ب: ١٧٤٦ / الجبيهة - الاردن

تطلب منشوراتنا من دار الشروق للنشر والتوزيع رام الله - نابلس

ISBN - 9957-11-111-6 (ردمك